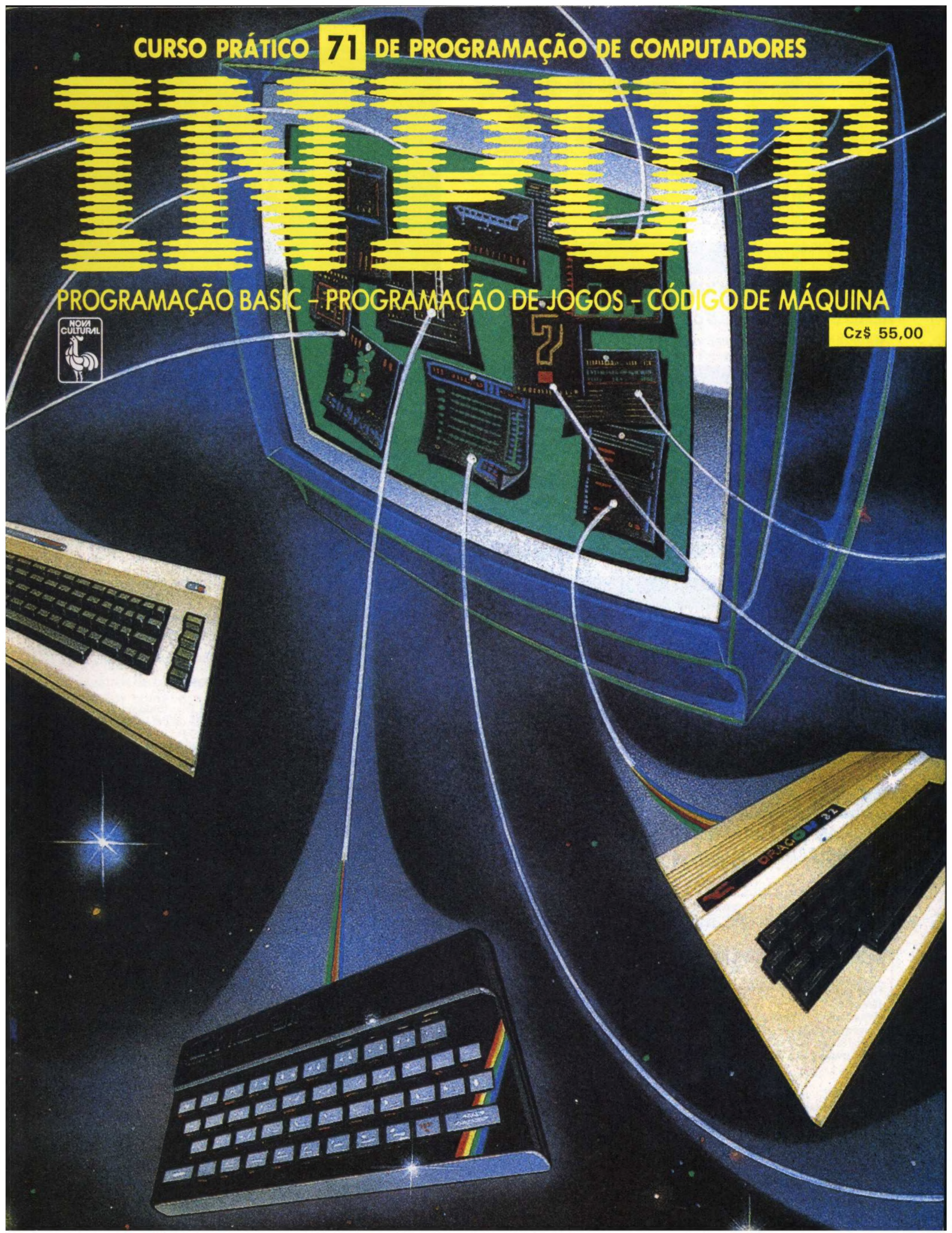
CURSO PRÁTICO 71 DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

BASIC

PROGRAMAÇÃO BASIC - PROGRAMAÇÃO DE JOGOS - CÓDIGO DE MÁQUINA

NOVA CULTURAL

Cz$ 55,00



INPUT

Vol. 5 N.º 71

NESTE NÚMERO

PROGRAMAÇÃO BASIC

MAIS OPERAÇÕES COM CADEIAS

READ e **DATA**. Menus e opções. Substituição de sub-cadeias 1401

SOFTWARE

TROCA DE MENSAGENS

Quadro de avisos. Modem. Menus..... 1404

APLICAÇÕES

UM EDITOR MUSICAL (2)

Segunda parte do programa..... 1408

PROGRAMAÇÃO BASIC

OS SEGREDOS DO TRS-80 (5)

Desativação do <**BREAK**>. Auto-Repetição... 1412

PROGRAMAÇÃO DE JOGOS

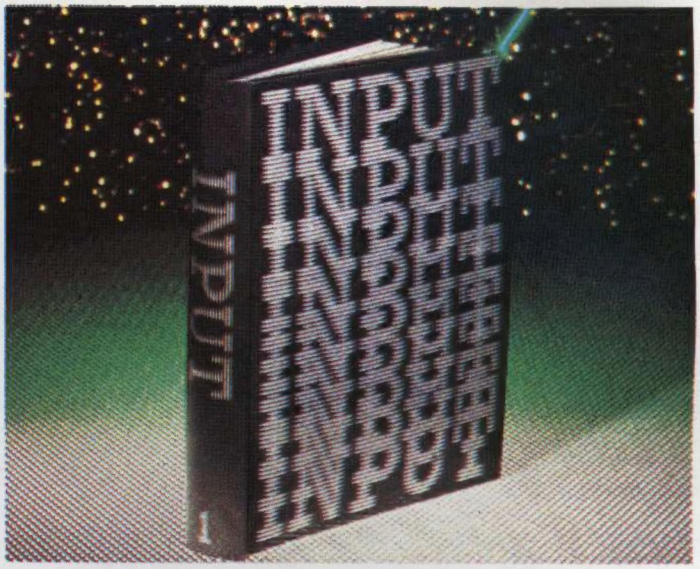
COMPRESSÃO DE TEXTOS (2)

Freqüência de pares. Método chinês..... 1414

PROGRAMAÇÃO BASIC

ROTINAS EM CÓDIGO DE MÁQUINA (2)

Rotinas nas linhas **DATA**. **PEEK** e **POKE**..... 1419



PLANO DA OBRA
INPUT é uma obra editada em fascículos semanais, e cada conjunto de 15 fascículos compõe um volume. A capa para encadernação de cada volume estará à venda oportunamente.

FÉRIAS, VIAGENS, MUDANÇAS...
NÃO FIQUE COM A COLEÇÃO INCOMPLETA
Se você está saindo de férias, pretende viajar ou vai se ausentar por algum tempo, avise antecipadamente seu jornaleiro. Ele pode guardar os seus fascículos enquanto você estiver fora. Se, por qualquer motivo, você perdeu alguns números, peça-os também a seu jornaleiro, ou entre em contato com nossa Distribuidora:

1. **Pessoalmente** — Em *São Paulo,* os endereços são: rua Brigadeiro Tobias, 773, Centro; av. Industrial, 117, Santo André. No *Rio de Janeiro,* av. Mem de Sá, 191/193, Centro.
2. **Por carta** — Envie para:
   DINAP — Distribuidora Nacional de Publicações
   Números Atrasados
   Estrada Velha de Osasco, 132 — Jardim Teresa
   CEP 06040 — Osasco — SP
3. **Por telex** — Utilize o nº (011) 33 670 DNAP.

Em **Portugal**, os pedidos devem ser feitos à Distribuidora Jardim de Publicações Lda. — Qta. Pau Varais, Azinhaga de Fetais, 2685, Camarate, Lisboa; Apartado 57; Telex 43 069 JARLIS P.
Atenção: Após seis meses do encerramento da coleção, o atendimento dos pedidos dependerá da disponibilidade do estoque.
Obs.: Quando pedir livros, mencione sempre o título e/ou autor da obra, além do número da edição.

COLABORE CONOSCO
Encaminhe seus comentários, críticas, sugestões ou reclamações ao
SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO LEITOR
Caixa Postal 9 442, São Paulo — SP. CEP 01051.

EDITOR
RICHARD CIVITA

NOVA CULTURAL

Presidente
Flávio Barros Pinto
Diretoria
Carmo Chagas, Iara Rodrigues,
Pierluigi Bracco, Plácido Nicoletto,
Roberto Silveira, Shozi Ikeda,
Sônia Carvalho

REDAÇÃO
Diretor Editorial: Carmo Chagas
Editores Executivos:
Antonio José Filho, Berta Sztark Amar
Editor Chefe: Paulo de Almeida
Editoras Assistentes: Ana Lúcia B. de Lucena,
Marisa Soares de Andrade
Chefe de Arte: Carlos Luiz Batista

Assistentes de Arte: Dagmar Bastos Sampaio,
Grace Alonso Arruda, Monica Lenardon Corradi

Colaboradores
Consultor Editorial Responsável:
Dr. Renato M. E. Sabbatini
(Diretor do Núcleo de Informática Biomédica da
Universidade Estadual de Campinas)
Execução Editorial: DATAQUEST Assessoria
em Informática Ltda., Campinas, SP
Tradução, adaptação, programação e redação:
Abílio Pedro Neto, Aluísio J. Dornellas de Barros,
Marcelo R. Pires Therezo, Marcos Huascar Velasco,
Raul Neder Porrelli, Ricardo J. P. de Aquino Pereira
Coordenação Geral: Rejane Felizatti Sabbatini

COMERCIAL
Diretor Comercial: Roberto Silveira
Gerente Comercial: Flávio Maculan
Gerente de Circulação: Denise Mozol
Gerente de Propaganda e Publicidade: José Carlos Madio
Gerente de Pesquisa e Análise de Mercado:
Wagner M. P. Nabuco de Araújo

CLC

A Editora Nova Cultural Ltda. é uma empresa do
Grupo CLC — Comunicações, Lazer e Cultura
Presidente: Richard Civita
Diretoria: Flávio Barros Pinto, João Gomez,
Menahen M. Politi, Renê C. X. Santos,
Stélio Alves Campos

© Marshall Cavendish Limited 1984/85.
© Editora Nova Cultural Ltda., São Paulo, Brasil, 1986.
Edição organizada pela Editora Nova Cultural Ltda.
Av. Brigadeiro Faria Lima, n.º 2000 - 3º andar
CEP 01452 - São Paulo - SP - Brasil
(Artigo 15 da Lei 5 988, de 14/12/1973).
Esta obra foi composta na AM Produções Gráficas Ltda.
e impressa na Divisão Gráfica da Editora Abril S.A.

MAIS OPERAÇÕES COM CADEIAS

- READ E DATA
- MENUS E OPÇÕES
- RECUPERAÇÃO DE PALAVRAS
- O USO DE MACROS
- A INSTRUÇÃO CLEAR

Apresentamos neste artigo algumas funções e rotinas relativamente simples, que podem facilitar bastante as tarefas que envolvem a manipulação de cadeias de caracteres. Conheça-as.

A maneira mais adequada de armazenar conjuntos de dados numéricos ou alfanuméricos dentro de um programa em BASIC consiste em colocá-los em linhas **DATA**, e lê-los com comandos **READ**.

Porém, quando o número de dados é pequeno, não compensa introduzi-los em linhas **DATA** e acrescentar ao programa comandos destinados a lê-los e carregá-los em variáveis indexadas. É muito mais conveniente colocar os dados dentro de uma única variável *string*, de tal forma que possamos recuperá-los ou consultá-los por meio de uma sub-rotina ou função.

Esta é também a melhor solução para os usuários de computadores que não dispõem dos comandos **READ** e **DATA**, como os micros pessoais ZX-81.

TRINTA DIAS TEM SETEMBRO...

O programa que se segue exemplifica bem o procedimento sugerido. Ele informa quantos dias tem um determinado mês do ano:

```
20 LET C$="312931303130313130313
031"
40 PRINT "ENTRE O NUMERO DO MES
 ";
45 INPUT M
50 IF M<1 OR M>12 THEN GOTO 40
60 PRINT "ESTE MES TEM ";
70 PRINT C$((M-1)*2+1 TO (M-1)*
2+2)," DIAS."
80 GOTO 40
```

```
20 C$="312931303130313130313031
"
40 INPUT "ENTRE O NUMERO DO MES
 ";M
50 IF M<1 OR M>12 THEN GOTO 40
60 PRINT "ESTE MES TEM ";
70 PRINT MID$(C$,(M-1)*2+1,2);
"DIAS."
80 GOTO 40
```

Os números de dias referentes a cada mês são colocados na cadeia de caracteres **C$**. A função da linha 70 extrai o número de dias do mês **M** (especificado no programa de teste, pela entrada da linha 40) usando a expressão:

posição inicial em **M$** = (M − 1)*2 + 1
número de dígitos = 2

Note que, se **M = 1**, a posição inicial em **M$** é 1. Esta é uma fórmula geral, que pode ser usada para extrair subcadeias de comprimento fixo, concatenadas em uma única cadeia.

Nos computadores que têm funções programáveis do tipo string, essa fórmula pode ser colocada dentro de uma função, e usada repetidas vezes, como neste programa:

```
10 DEF FNT$(I,L,S$)=MID$(S$,(I-
1)*L+1,L)
20 LET M$="JANFEVMARABRMAIJUNJU
LAGOSETOUTNOVDEZ"
30 LET C$="312931303130313130313
031"
40 INPUT "ENTRE O NUMERO DO MES
 ";M
50 IF M<1 OR M>12 THEN GOTO 80
60 PRINT FNT$(M,3,M$);" = ";FNT
$(M,2,C$);" DIAS."
70 GOTO 40
80 PRINT:PRINT "DATA INVALIDA":
GOTO 40
```

Para executar o programa no Spectrum, substitua a linha 10:

```
10 DEF FNT$(I,L,S$)=S$((I-1)*L+
1 TO (I-1)*L+L)
```

Na função **FNT$**, definida na linha 10, o primeiro argumento é o índice; o segundo, o tamanho fixo das subcadeias e o terceiro, o nome da cadeia com os dados. Note que a mesma função é usada com duas cadeias de formatos diferentes, na linha 60 do programa.

Em computadores que não aceitam funções com mais de um argumento, pode-se empregar uma sub-rotina, mais longa, mas igualmente útil:

```
20 LET M$="JANFEVMARABRMAIJUNJU
LAGOSETOUTNOVDEZ"
30 LET C$="312931303130313130313
031"
40 INPUT "ENTRE O NUMERO DO MES
 ";M
50 IF M<1 OR M>12 THEN GOTO 98
55 LET I=M
60 LET L=3
65 LET X$=M$
70 GOSUB 100
75 PRINT S$;" TEM ";
80 LET X$=C$
85 GOSUB 100
90 PRINT S$;" DIAS."
95 GOTO 40
98 PRINT:PRINT "DATA INVALIDA"
99 GOTO 40
100 LET S$=MID$(X$,(I-1)*L+1,L)
110 RETURN
```

Para rodar o programa nos micros Spectrum e ZX-81, substitua a linha 100 do programa:

```
100 LET S$=X$((I-1)*L+1 TO (I-1
)*L+L)
```

MENUS E OPÇÕES

Outra aplicação bastante interessante dos conceitos aqui discutidos consiste na programação rápida de menus com entradas por extenso. As várias opções, colocadas em uma única variável string, são depois recuperadas pelo método já descrito:

```
10 LET FL$="INSEREEDITARAPAGARL
ISTAR"
20 PRINT "ENTRE UM COMANDO: ";F
```

```
L$;" ";
30 INPUT OP$
40 FOR I=1 TO 4
50 LET D$=MID$(FL$,(I-1)*6+1,6)
60 IF D$=OP$ THEN GOTO 80
65 NEXT I
70 PRINT "CODIGO INVALIDO"
75 GOTO 20
80 PRINT "COMANDO ESCOLHIDO =>
";D$
90 GOTO 20
```

SS

Substitua a seguinte linha do programa para micros da linha Sinclair:

```
50 LET D$=FL$((I-1)*6+1 TO (I-1
)*6+6)
```

Para os micros que dispõem da instrução **INSTR**, que localiza subcadeias, e de funções programáveis, podemos fazer um programa mais compacto:

TTMX

```
5 DEF FNC(O$,C$,N)=INT((INSTR(O
$,LEFT$(C$+STRING$(N," "),N))-1
)/N)+1
10 O$="CR CH PD DB AT "
20 PRINT "ENTRE O CODIGO DA TRA
NSACAO ";
30 PRINT "(CODIGOS VALIDOS: ";O
$;")"
40 LINE INPUT "CODIGO : ";C$
50 I=FNC(O$,C$,3)
60 IF I=0 THEN PRINT "*** CODIG
O INVALIDO":GOTO 30
70 PRINT "CODIGO ";I
80 GOTO 20
```

A função **FNC$** retorna o número da opção (posição seqüencial na cadeia). Seus argumentos de entrada são:

O$: cadeia que contém as opções;
C$**: subcadeia procurada em **O$;
N: tamanho fixo das subcadeias.

É necessário colocar espaços em branco para separar os comandos armazenados em **O$**. Se isso não for feito, a função **INSTR** pode encontrar subcadeias superpostas, que não correspondem às opções possíveis.

RECUPERAÇÃO DE PALAVRAS

A recuperação de palavras, códigos ou números de uma lista, efetuada de acordo com o método que acabamos de explicar, requer que todos eles tenham o mesmo comprimento, de modo a permitir a aplicação de uma fórmula.

Isso nem sempre é desejável ou possível. Suponhamos que, na programação de um jogo de aventura, você peça ao jogador que entre a lista dos objetos que ele quer levar em uma incursão a um castelo mal-assombrado. Nesse caso, os comprimentos das palavras contidas na cadeia de entrada podem ser bastante diferentes entre si, o que exigiria a elaboração de um programa um pouco mais "inteligente".

Se determinarmos, por exemplo, que o caractere de separação entre palavras é o espaço em branco, a seguinte rotina realizará o trabalho:

SS

```
80 REM ----- SUBROTINA --------
100 LET A$=""
110 IF CS$(1)="" THEN RETURN
120 IF CS$(1)<>" " THEN GOTO 13
0
125 LET CS$=CS$(2 TO)
127 GOTO 100
130 LET A$=A$+CS$(1)
135 LET CS$=CS$(2 TO)
140 IF CS$(1)="" OR CS$(1)=" "
 THEN RETURN
150 GOTO 130
```

TTMX

```
80 REM ----- SUBROTINA --------
100 A$=""
110 IF MID$(CS$,1,1)="" THEN RE
TURN
120 IF MID$(CS$,1,1)=" " THEN C
S$=MID$(CS$,2):GOTO 100
130 A$=A$+MID$(CS$,1,1):CS$=MID
$(CS$,2)
140 IF MID$(CS$,1,1)="" OR MID$
(CS$,1,1)=" " THEN RETURN
150 GOTO 130
```

A cadeia de entrada é **CS$**. A cada chamada da rotina, **A$** retorna uma subcadeia contida entre dois espaços em branco, em **CS$**; extraindo-a, reduz o tamanho de **CS$**.

Eis um programa que testa o funcionamento dessa rotina:

SSTTMX

```
20 PRINT "ENTRE TRES COISAS QUE
 CARREGARA  (SEPARADAS POR ESPA
COS):"
30 INPUT CS$
40 LET N=0
50 PRINT"VOCE CARREGARA:"
55 GOSUB 100
60 IF A$="" THEN GOTO 80
70 LET N=N+1:PRINT N,A$
75 GOTO 60
80 PRINT "E MAIS NADA..."
90 STOP
```

TT

Para rodar nesses computadores, acrescente a seguinte linha:

```
10 CLEAR 1000
```

A linha 100 inicializa a cadeia de saída, **A$**. A linha 110 começa um laço de repetição, testando se a cadeia de entrada, **CS$**, é vazia — ou seja, se todas as palavras nela contidas já foram extraídas. Em caso afirmativo, a sub-rotina retorna o controle ao programa que a chamou. A linha 120 verifica se o primeiro dos caracteres que restaram em **CS$** é um espaço em branco. Se for, ele é "podado" de **CS$**, e o programa retorna para a linha 100, para executar um novo teste. Se o primeiro caractere não for um espaço em branco, a linha 130 retira-o de **CS$**, levando-o para **A$**. Finalmente, se um novo espaço em branco for encontrado (fim de subcadeia), ou se **CS$** tiver se esgotado, a linha 140 retorna o controle ao seu programa principal.

SUBSTITUIÇÃO DE SUBCADEIAS

Uma das funções mais úteis de um programa de processamento de textos é a que permite substituir todas as ocorrências de uma determinada palavra, ou seqüência de caracteres, em um documento. Essa função possibilita, entre outras coisas, o uso de *macros* para a redação rápida de textos muito repetitivos. Digamos que você esteja escrevendo um artigo sobre processamento de imagens, e que essa expressão ("processamento de imagens") será citada algumas dezenas de vezes, por extenso, ao longo do texto. Para poupar tempo e esforço, sempre que for preciso digitá-la, você poderá colocar um símbolo qualquer em seu lugar — por exemplo, dois caracteres que dificilmente aparecerão juntos em outras partes do texto: *P, $$ etc. Depois, bastará acionar a função de busca e substituição, e o programa trocará o símbolo convencionado pela expressão por extenso, sempre que o encontrar.

Programar essa operação em BASIC não chega a ser difícil, mas envolve algumas complicações, pois a seqüência que irá substituir o símbolo no texto pode ter um número de caracteres menor, igual ou maior. Além disso, a maioria dos microcomputadores não aceita variáveis string, com mais de 255 caracteres. Assim, durante o processo de substituição, é necessário fazer com que o programa verifique esse número, para

não ocorrer nenhum erro. Apresentamos, a seguir, uma sub-rotina de busca e substituição, que você poderá adicionar a seus programas:

```
100 LET N=1
110 IF LEN A$ -LEN B$ +LEN C$ >
255 THEN RETURN
120 FOR I=N TO LEN A$
130 IF A$(I TO I+LEN B$-1)=B$ T
HEN GOTO 160
140 NEXT I
150 RETURN
160 LET A$=A$(TO I-1)+C$+A$(I+L
EN B$ TO)
170 LET N=I+LEN C$
180 GOTO 110
```

```
100 N=1
110 IF LEN(A$)-LEN(B$)+LEN(C$)>
255 THEN RETURN
120 FOR I=N TO LEN(A$)
130 IF MID$(A$,I,LEN(B$))=B$ TH
EN GOTO 160
140 NEXT I:RETURN
160 A$=LEFT$(A$,I-1)+C$+MID$(A$
,I+LEN(B$))
170 N=I+LEN(C$)
180 GOTO 110
```

Os argumentos de entrada da sub-rotina são:
A$ - cadeia que terá substituições;
B$** - subcadeia em **A$ a substituir;
C$** - subcadeia que substituirá **B$.

Suponhamos que a célebre frase de Gertrude Stein:

UMA ROSA E' UMA ROSA E' UMA ROSA

deverá ser transformada em outra (não menos poética):

UMA PEDRA E' UMA PEDRA E' UMA PEDRA

Neste exemplo, então:

A$ = UMA ROSA E' UMA ROSA E' UMA ROSA
B$ = ROSA
C$ = PEDRA

A rotina funciona da seguinte maneira: a linha 100 inicializa **N** em 1. Essa variável aponta o caractere de **A$** a partir do qual **B$** será procurado. Na linha 110, checamos se o comprimento total da cadeia substituída não excede 255. O laço que vai da linha 120 à 140 verifica se **B$** está presente em **A$**, a partir do caractere **N** até o fim. Se estiver, a linha 160 efetua a substituição, concatenando a primeira seção de **A$**, até a ocorrência de **B$**, mais **C$** e a parte restante de **A$**. **N** é então atualizado e ocorre nova busca por **B$** (retorno à linha 110).

Nos micros com função **INSTR** (*instring*), o laço das linhas 120 a 140 pode ser substituído por uma só linha:

```
120 I=INSTR(I,A$,B$):IF I=0 THE
N RETURN
```

Esta listagem testa a sub-rotina de substituição. Ela é auto-explicativa:

```
20 PRINT "ENTRE UMA FRASE ";
25 INPUT A$
30 PRINT "PALAVRA PARA SUBSTITU
IR ";
35 INPUT B$
40 PRINT "POR ";
45 INPUT C$
50 GOSUB 100
60 PRINT A$
70 GOTO 20
```

Para rodar o programa no TRS-80 e no TRS-Color, adicione esta linha:

```
10 CLEAR 1000
```

Se você quiser substituir todas as ocorrências de uma subcadeia, em um texto composto de várias linhas (armazenadas em **DATA**, por exemplo), utilize o próximo programa. Não se esqueça de colocar uma última linha **DATA** "*" para assinalar o fim do texto:

```
10 INPUT "PALAVRA PARA SUBSTITU
IR ";
20 INPUT "POR ";
30 READ A$
40 IF A$="*" THEN GOTO 70
50 GOSUB 70:PRINT A$
60 GOTO 30
70 STOP
```

A INSTRUÇÃO CLEAR

A programação de variáveis string apresenta algumas diferenças conforme o tipo de interpretador BASIC usado.

Como vimos no artigo anterior desta série (página 1214), os interpretadores se dividem em dois grandes grupos quanto às funções de tratamento de variáveis literais. No primeiro grupo, chamado Microsoft (nome da *software house* norte-americana responsável pelo desenvolvimento do BASIC padrão para os micros MSX, TK-2000, Apple II, TRS-80 e TRS-Color, entre outros), encontramos funções familiares como **LEFT$, RIGHT$, MID$, INSTR** etc.

No segundo grupo, denominado Sinclair (destinado às máquinas compatíveis com as linhas ZX-81 e Spectrum), a cadeia de caracteres é tratada como um conjunto dimensionado, e a partícula **TO** se encarrega da referência às subcadeias de um string.

Os interpretadores do tipo Microsoft também diferem dos do tipo Sinclair quanto ao gerenciamento do espaço disponível na memória RAM para variáveis literais e numéricas. Ambos, porém, armazenam uma variável literal de forma semelhante (veja o artigo da página 1101): uma cadeia pode ter entre 0 e 255 caracteres, armazenados em um conjunto contíguo de bytes. O primeiro byte de um string é usado para armazenar o seu comprimento, ou seja, o número de caracteres que possui. Essa informação é usada, por exemplo, pela função **LEN**, disponível nos dois tipos de interpretador, que informa o comprimento da cadeia. Se uma variável string for concatenada através de uma expressão como **LET A$ = A$ + B$**, o interpretador manipula **A$** e **B$** de modo a transferi-los para uma área livre da memória RAM, colocá-los um após o outro, eliminar o byte de comprimento do segundo string (**B$**) e atualizar o valor armazenado no byte de comprimento do primeiro string (**A$**).

Como se pode concluir, as operações de concatenação são lentas, devendo ser evitadas quando possível. Além disso, exigem uma área livre de memória para a execução da cópia — os originais dos dois strings **A$** e **B$** continuam no mesmo lugar, mas "desativados" pelo interpretador. Periodicamente, uma função chamada "coleta de lixo" (*garbage collection*, em inglês) recupera essas áreas para uso pelo programa.

Quanto à reserva de espaço para strings, na RAM, os interpretadores também apresentam diferenças. Os do tipo Sinclair operam automaticamente ou por meio de uma declaração **DIM**, que deve ser usada para dimensionar strings. Os do tipo Microsoft nem sempre precisam de uma declaração explícita para dimensionar o tamanho da área de strings. Nos micros das linhas TRS-80 e TRS-Color, a instrução **CLEAR** serve a esse propósito. No Apple e no MSX, ela não é necessária.

TROCA DE MENSAGENS

Compartilhe informações profissionais e de lazer com outras pessoas através de seu micro. Basta ligá-lo por telefone a um dos vários serviços computadorizados de "quadro de avisos"

No artigo *Sua ligação com o mundo* (página 561), examinamos como o dispositivo especial chamado *modem* pode conectar um micro a outros computadores, utilizando a linha telefônica. Através dele, uma grande variedade de bancos de dados computadorizados ficará à disposição do usuário: cotações das Bolsas, noticiários, referências bibliográficas sobre assuntos técnicos etc. Existem hoje, em todo o mundo, mais de um milhão de pessoas que se beneficiam de redes de computadores.

O acesso a esses sistemas, entretanto, não é algo exatamente barato, principalmente quando é necessário pagar ligações internacionais (DDI). Além disso, muitos usuários se ressentem da falta de um contato mais pessoal entre quem fornece e quem recebe a informação — o que talvez explique, por exemplo, o sucesso e a popularidade do radioamadorismo. Contudo, já existe um equivalente desse hobby dentro do campo das redes informatizadas de dados. Trata-se da versão "doméstica" dos grandes sistemas telemáticos (como CompuServe e Cirandão) denominada *quadro de avisos computadorizado* (do inglês, *bulletin board*).

Um *Computerized Bulletin Board Service* (ou CBBS, como é mais conhecido entre os aficionados) é, em sua forma mais simples, o equivalente eletrônico do quadro de avisos de um clube, onde todos podem afixar notícias, recados etc. Para ter acesso a um sistema desse tipo, o usuário precisa — além de um telefone e de um micro — dos seguintes elementos: um modem, um software específico para intercomunicação e o número do telefone de um CBBS. O custo do acesso propriamente dito (ler e/ou escrever no quadro de avisos), geralmente muito baixo, varia segundo a finalidade do serviço (comercial ou não) e inclui a despesa normal com a ligação telefônica.

Embora os CBBS existam há algum tempo (sobretudo nos EUA, onde foram criados), em nosso país eles ainda são uma novidade. Apenas as cidades maiores, como São Paulo e Rio de Janeiro, dispõem desse serviço. Tudo indica, entretanto, que os CBBS se multiplicarão rapidamente e que a maioria dos proprietários de modems tomará contato com eles brevemente.

CARREGAR E DESCARREGAR

Os CBBS não são utilizados somente como sistemas de mensagens. Na realidade, sua rápida expansão se deve, principalmente, ao fato de a maioria deles dispor de um serviço especial que possibilita a transmissão de software de um computador para outro. No jargão dos seus aficionados, *uploading* significa o ato de enviar um software para armazenamento no CBBS, enquanto *downloading* quer dizer retirar uma cópia das informações disponíveis. É importante ressaltar aqui que o micro que manda e o que recebe a listagem do programa não precisam ser compatíveis entre si. Essa é, portanto, uma oportunidade rara de transportar certos tipos de software por meios incomuns.

O princípio dessa idéia consiste em converter os programas em textos ASCII (padronizados para todos os micros, que abordamos, menos o ZX-81) para realizar a transmissão via modem.

Outro requisito para o trabalho de copiar os programas disponíveis no CBBS é ter uma unidade de discos e um interpretador ou compilador da linguagem original do programa. Com eles, poderemos carregar arquivos em formato ASCII. Os sistemas operacionais das linhas TRS-80, TRS-Color e MSX oferecem essa facilidade sem requerer o emprego de programas conversores especiais. Em outros micros, o próprio software de transmissão pode incluir uma pequena rotina que transforma texto em programas e vice-versa. Além disso, alguns CBBS são específicos para uma linha de micros (os da linha Apple e IBM PC são os mais comuns), e permitem a transferência direta de programas entre dois computadores compatíveis, sem o arquivo ASCII intermediário.

COMO FUNCIONA UM CBBS

O quadro de avisos geralmente é "hospedado" por um microcomputador ligado, por um ou mais modems, a um tronco telefônico. Para baratear os custos operacionais, a maioria dos CBBS atende simultaneamente a um número limitado de usuários — normalmente entre 1 e 5. À primeira vista, isso parece pouco, porém, como veremos adiante, é uma impressão falsa já que o tempo útil de conexão de cada usuário é extremamente curto: o suficiente para copiar (*download*) as notícias ou programas de interesse para seu disco.

O quadro de avisos central nada mais é que a memória do micro que o gerencia. Hoje, a maioria dos CBBS dispõe de discos rígidos de maior capacidade, mas pode-se operá-los só com dois acionadores de disquetes como memória auxiliar. Nesse caso, entretanto, a velocidade e a capacidade do sistema são significativamente diminuídas.

Muitos dos CBBS recentemente surgidos no Brasil constituem iniciativa de voluntários. Seguindo a tradição dos entusiastas da microinformática, eles são gratuitos (embora existam alguns, como o Sampa CBBS, em São Paulo, que se tornaram tão grandes que foi necessário fixar uma pequena taxa). Um dos sérios problemas desse sistema é impedir que pessoas não autorizadas tenham acesso a ele. Usualmente, isso é feito atribuindo-se uma senha a cada membro. Contudo, essa é uma questão difícil de ser solucionada, tanto que nem mesmo o Pentágono norte-americano vem obtendo sucesso no sentido de evitar que pessoas não autorizadas penetrem em seus monstruosos "mainframes". Na verdade, muitos CBBS recebem de braços abertos todos os intrusos.

PADRÕES

Evidentemente, a distância física entre o usuário e o CBBS não representa nenhum obstáculo, já que um computador pode perfeitamente se comunicar com outro, em qualquer parte do mundo, desde que ambos tenham modems compatíveis. Utilizando o equipamento correto, você poderá se beneficiar de mais de 1.500 serviços de troca de mensagens espalhados pelos EUA, Canadá e Europa. Em razão de não existirem padrões comuns de comunicação entre europeus e

- O QUE É QUADRO DE AVISOS
- CARREGANDO E DESCARREGANDO INFORMAÇÕES
- PADRÕES TÉCNICOS
- VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO
- O MELHOR MODEM
- ACESSO ATRAVÉS DE MENUS
- EXPLORANDO A REDE
- TERMINOLOGIA ESPECIALIZADA

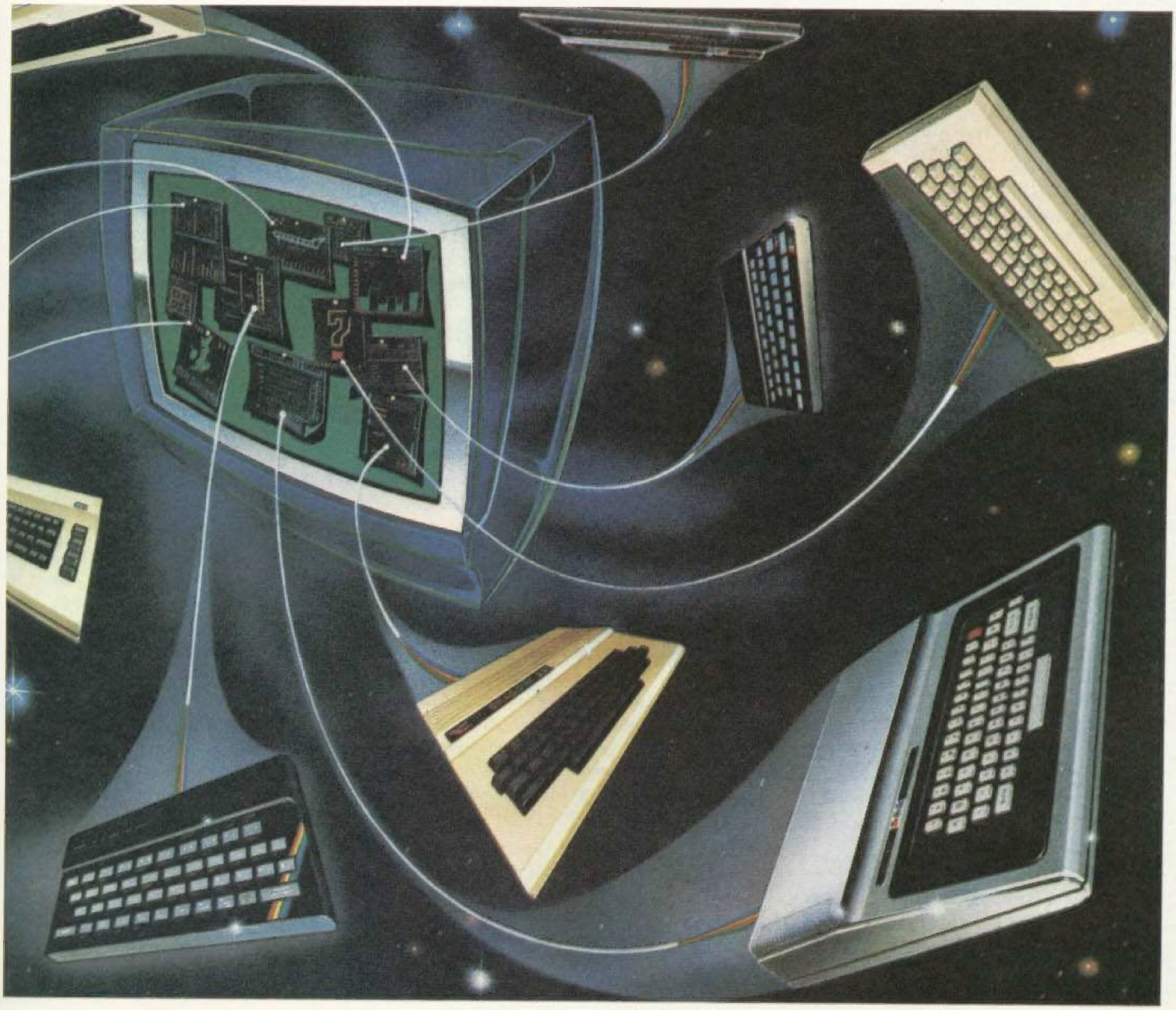
norte-americanos, o usuário que desejar contatar CBBS dessas regiões deverá dispor de modems diferentes.

O padrão adotado na Europa é o CCITT, sigla de uma agência da ONU denominada *Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique*. Essa agência estabelece convenções internacionais para telecomunicações que podem também ser seguidas internamente por um país-membro. Indiretamente, isso acaba facilitando a comunicação entre todos os proprietários de computadores. Cada país, porém, pode ter simultaneamente outras convenções internas, determinadas e aprovadas por órgãos estatais, como o Contel (Conselho de Telecomunicações), no Brasil.

Nos EUA, o chamado padrão Hayes é o mais comum para CBBS privados (seu nome deriva da fábrica dos modems mais populares e baratos do país). O padrão Bell também é muito usado.

VELOCIDADES DE TRANSMISSÃO

As agências de normatização, nacionais e internacionais, deixam aos fabricantes de modems a criação de muitas



outras convenções. Os modems são classificados em função de diversos parâmetros operacionais e de desempenho como, por exemplo, a velocidade de transmissão. A grande maioria dos CBBS — os mais baratos — opera com modems de 300 bauds, isto é, eles recebem e transmitem dados à velocidade de 300 bits por segundo. (O nome da unidade de medida *baud* é uma homenagem ao engenheiro francês Baudot, considerado o inventor de um código para telex.) Isso equivale, aproximadamente, a um bit enviado a cada 3.3 milissegundos. Já os sistemas mais avançados de telecomunicações digitais seguem o padrão 1200/75 baud: o computador central transmite dados à velocidade de 1200 bauds e o usuário os envia a apenas 75 bauds. Sistemas como o Cirandão, da Embratel, e o Videotexto utilizam essa convenção (seu objetivo é reduzir o tempo de ocupação do computador central, devido ao custo elevado, e impor os gastos da interação ao usuário).

As taxas de transmissão normalmente são múltiplos de 300 (300, 600, 1200, 2400 etc.), duplicando progressivamente até atingir 9600 bauds, que é o máximo em uso atualmente.

Em muitos computadores, dependendo dos padrões definidos pelo CCICT para interfaces seriais RS-232, as voltagens de representação dos números binários 0 e 1 são, respectivamente, +12 e −12 V. Os micros que usam as voltagens +5 e 0 V necessitam de um conversor, que geralmente é barato.

BAUDS E BYTES

Cada caractere de informação transmitido por um modem compõe-se, basicamente, de um bit de início (*start bit*), dos bits de dados (*data bits*) de um bit de paridade (*parity bit*), usado em testes de erros de transmissão, e de um bit de término (*stop bit*). Como vemos, existem mais bits do que os oito de um byte; assim, para saber quantos bytes (caracteres de texto) são enviados por segundo, tomando como padrão uma taxa de 300 bauds, por exemplo, dividimos esse número por 11.

Embora não haja uma seqüência "natural" nem uma quantidade preestabelecida para os diferentes bits que formam o caractere de transmissão, é importante que tanto o emissor quanto o receptor reconheçam a convenção seguida. Além disso, ambos devem ser capazes de formatar, enviar ou receber os dados conforme a taxa padronizada.

A velocidade adotada por um CBBS será escolhida levando-se em conta a necessidade de se reduzir os custos do serviço, até porque os *Computerized Bulletin Board Service* não dispõem dos recursos de hardware das grandes empresas de telecomunicações. O fato de serem empregados modems mais baratos implica o uso de uma taxa menor de transmissão a fim de evitar erros causados por interferências elétricas, normalmente filtradas por equipamentos sofisticados. Com um modem barato operando a altas taxas, qualquer pulso na rede poderia ser interpretado como um bit. Em velocidades pequenas, o pulso que define um bit é mais longo e, portanto, mais fácil de identificar.

De qualquer modo, o ruído será sempre um problema difícil de se resolver. Com a entrada em serviço das redes digitais de comunicações baseadas em fibras ópticas, espera-se que os sinais sejam mais "limpos" e rápidos.

DUPLEX

Denominamos *full-duplex* ou *half-duplex* ao parâmetro que varia de modem para modem e diz respeito à simultaneidade das funções de transmissão e recepção. Full-duplex significa que um determinado modem é capaz de receber e transmitir informações ao mesmo tempo; half-duplex indica que ele executa apenas uma função de cada vez.

Evidentemente, um modem half-duplex é mais barato e adequado a trabalhos com micros domésticos, ou até a algumas aplicações profissionais mais simples. Como é preciso aguardar uma transmissão terminar antes de iniciar a recepção (ou vice-versa), os erros cometidos na operação poderão trazer alguns inconvenientes. A possibilidade de se consumir um tempo excessivo praticamente desaconselha o uso deste equipamento para trabalhos profissionais.

Os CBBS se tornaram viáveis graças à sofisticação do hardware e software de comunicações. O maior passo nesse sentido foi a introdução de modems ou recursos de autodiscagem (*auto-dialing*, em inglês) e auto-resposta (*auto-answering*). A partir dessas inovações, as consultas ao computador hospedeiro do CBBS passaram a ser respondidas automaticamente com uma linha conectada entre receptor e transmissor.

SOFTWARE PARA COMUNICAÇÕES

Além do computador, do modem e do telefone, faz-se necessário um software especial que transforme o micro em um terminal de dados.

Classificamos o software de comunicações em: *burros* e *inteligentes*. O inteligente — essencial para quem deseja operar um CBBS — permite descarregar o programa (além de texto de mensagens) e armazená-lo automaticamente no disco. Já o software burro possibilita apenas a comunicação simples, sem qualquer forma de armazenamento ou listagem. Certos softwares inteligentes oferecem recursos extremamente úteis, entre eles o reconhecimento automático — através do programa — do protocolo seguido pelo computador hospedeiro e a armazenagem e discagem automática de vários números de CBBS.

A função básica do programa é a de permitir que o micro transmita e receba sinais (caracteres) pelo modem conectado ao sistema, mantendo o sincronismo entre o teclado, o vídeo e a memória. O software orienta o computador por intermédio de comandos relativos à forma com que os sinais serão transmitidos e recebidos.

Muitas pessoas não conseguem entender como dois computadores aparentemente incompatíveis podem se comunicar. E são essas mesmas pessoas que costumam criticar os fabricantes de micros por constantemente ignorarem os padrões que facilitam a interligação entre equipamentos distintos.

Por meio do CBBS, temos a falsa impressão de que um computador está identificando os comandos enviados por outro diferente (um Apple e um MSX, por exemplo). Na verdade, isso só acontece porque a maioria dos CBBS implementa seu software de acesso por meio de menus relativamente simples.

Com eles, o usuário seleciona uma opção pressionando uma tecla ou digitando uma linha de comando. Do outro lado, um programa especial "varre" o modem de recepção, de modo a captar os sinais enviados e a interpretar corretamente o pedido. A partir daí, os comandos adequados passam a ser acionados pelo computador hospedeiro.

EXPLORANDO OS CBBS

O primeiro passo para explorar todos os recursos dos CBBS à sua disposição é adquirir um modem adequado. Conforme abordamos, os CBBS normalmente adotam um tipo padrão de 300 bauds, com protocolo CCICT ou Hayes. Os sistemas comerciais, como o Videotexto e o Cirandão, utilizam o padrão 1200/75. Assim, o ideal é que o usuário compre um modem que tenha uma chave de seleção para cada modalidade.

O segundo passo consiste em provi-

denciar um software de comunicação (se ele já não tiver sido fornecido juntamente com o modem).

O terceiro passo é descobrir os números de telefone dos CBBS e seus detalhes técnicos de acesso. Esses dados podem ser encontrados em revistas especializadas de microcomputação.

Superadas todas as questões, passaremos à parte prática da operação. Conecte o modem à linha telefônica e ao microcomputador e execute o software de comunicação. Caso a versão utilizada disponha de autodiscagem, todo esse trabalho será feito automaticamente, uma vez especificado o CBBS que se deseja acessar. Do contrário, bastará ligar o número telefônico do mesmo e aguardar o sinal de recepção (geralmente um som agudo de poucos segundos denominado *portadora*). Recebido o aviso, pressione o botão que conecta o modem à linha (se o equipamento for de conexão direta), ou coloque o bocal do telefone nas "orelhas" de acoplamento (se for um modem acústico).

Para termos acesso a alguns CBBS, é necessário chamar o número desejado, deixar tocar uma vez, e, em seguida, discar novamente esse número. Só então o procedimento já descrito poderá ser observado.

Muitos CBBS funcionam de maneira semelhante. No início da operação, o usuário recebe uma mensagem que indica seu contato com o CBBS. Depois, deve enviar uma senha de entrada e/ou o número ou nome de identificação — principalmente se o uso do CBBS implica pagamento através de assinatura mensal ou anual. Tais sistemas, entretanto, chegam a oferecer, por um tempo limitado, algumas informações para convidados e "intrusos", isto é, pessoas ainda não registradas no serviço.

Os CBBS gratuitos, dependendo do tipo, podem solicitar seu nome e cidade ou endereço e número telefônico, bem como algumas especificações do micro usado (modelo, tamanho da tela etc.). Esses detalhes são importantes para que o computador hospedeiro saiba como operar durante a comunicação.

Na fase seguinte, você receberá informações do CBBS: horários de funcionamento, limite de tempo para cada chamada etc. Tais dados interessam, sobretudo, aos CBBS voluntários, já que algumas chamadas são feitas em horários inconvenientes (desagradando o operador, que geralmente utiliza o telefone de sua própria casa para isso).

Assim como o videotexto, a maioria dos CBBS é operada através de menus. A escolha de uma opção em um menu poderá levar a menus secundários e terciários etc. ou à execução da opção. Muitos CBBS possuem uma seção que permite aos novos usuários registrar seus dados (endereço, nome, telefone e senha de acesso). Outras opções oferecidas podem incluir uma seção técnica, comunicações com o gerente etc.

O elemento fundamental do CBBS está no quadro que contém avisos e notas para conhecimento geral. Isso, porém, não exclui a possibilidade de existir também uma seção de mensagens pessoais: "caixas postais", com acesso limitado por senhas secretas. Esse sistema permite deixar informações reservadas para outros usuários ou formar subquadros de avisos dentro do CBBS.

TERMINOLOGIA

Há vários termos técnicos que, embora comuns no campo da comunicação entre computadores, são pouco conhecidos em outros ramos da informática. Devido a isso, às vezes, cria-se uma certa confusão sobre seu significado.

A seguir, uma lista dos termos que normalmente são mal interpretados:

Videotexto - Sistema especial de comunicação entre computadores, oferecido como um serviço público pelas companhias telefônicas. Através de uma linha comum, o computador central envia ao usuário a informação (organizada em páginas ou telas). Esta é recebida por um terminal especial de videotexto ou um micro qualquer, que podem responder fazendo novas solicitações de dados. No Brasil, tem-se acesso aos sistemas de videotexto por meio de uma assinatura mensal junto à companhia telefônica de cada cidade. Na Europa, esse serviço, implantado em vários países, é denominado *Prestel*.

Teletexto - Sistema semelhante e mais barato que o videotexto. Aqui, entretanto, a informação é enviada apenas em um sentido (do computador central para o terminal), aproveitando o intervalo disponível entre dois quadros exibidos pela TV. Este sistema não existe no Brasil. Exemplos no exterior são os CEEFAX e o ORACLE, utilizados na Inglaterra. Aparelhos de TV de algumas marcas já são fabricados com a interface embutida.

Videotex - Termo geral que engloba o videotexto, o teletexto e os CBBS. Criou-se uma certa confusão depois que alguns CBBS evoluíram e se transformaram em uma *rede*, apesar de conservarem o mesmo nome.

Rede - Em sua forma mais restrita, refere-se à ligação direta entre vários computadores com objetivos específicos (normalmente para fins comerciais ou de pesquisa, como a rede brasileira RENPAC). As redes dividem-se em dois tipos: a local (LAN, ou *Local Area Network*), que, geralmente, envolve apenas a ligação direta entre micros e seus periféricos ou a um computador central, e a telemática (WAN, ou *Wide Area Network*), que inclui ligações remotas, via rede telefônica, microondas ou satélites. Através da LAN, os usuários podem compartilhar recursos como discos e impressoras. A WAN, por sua vez, permite a intercomunicação e a conseqüente troca de mensagens e transações (como em uma rede de automação bancária, que liga várias agências aos computadores centrais).

Uma rede pode ser privada ou pública. Existem vários exemplos de redes públicas, como o Cirandão, da Embratel, ou o CompuServe, nos EUA, com mais de 250.000 usuários.

Nos últimos anos, o termo rede vem perdendo sua especificidade, passando a significar qualquer forma de intercomunicação realizada entre computadores. Por esse conceito, todos os serviços do tipo videotex também poderiam ser considerados uma rede.

Telex e teletex - Serviços em fase de integração a redes de computadores e que, por isso, ainda são confundidos. O telex é um sistema telefônico de comunicação de textos, de baixa velocidade (15 bauds), gerenciado por uma central especial computadorizada. Existem interfaces que permitem dar a um micro a função de um terminal de telex (daí serem chamadas de microtelex).

O teletex é uma evolução técnica do telex e, muito provavelmente, seu substituto direto. Utiliza o mesmo sistema de comunicação, porém, a uma velocidade bem maior, de modo a facilitar o uso de micros como terminais. Ainda não foi implantado no Brasil.

Correio eletrônico - Serviço oferecido por diversos tipos de rede, videotexto ou CBBS. Consiste, basicamente, de "caixas postais" (espaço reservado no disco central a cada assinante), capazes de receber mensagens individuais ou circulares, enviadas por outros usuários. A comunicação é feita a nível privado, e protegida por senhas. Em alguns países, o sistema é prerrogativa do serviço estatal de correios. No Brasil, como em outras nações, esse monopólio já foi rompido (Cirandão, Mensagem, Videotexto).

UM EDITOR MUSICAL (2)

Continue digitando nosso programa editor de melodias. Com as listagens fornecidas no próximo artigo da série, ele ficará completo e você poderá dar vazão a todo o seu talento musical.

Apresentamos aqui a segunda parte de nosso editor musical. Carregue a primeira parte da fita cassete ou disco e digite, na seqüência, a listagem dada abaixo. Depois, grave as duas partes para juntá-las à que iremos publicar no próximo e último artigo da série — onde você encontrará, também, instruções detalhadas para uma eficiente utilização do programa.

Como você terá oportunidade de observar, à medida que for digitando, o programa é composto por várias sub-rotinas chamadas do menu principal. É possível ter uma idéia da função de cada uma delas lendo os itens do menu — que pode ser exibido na tela ainda que o programa esteja incompleto.

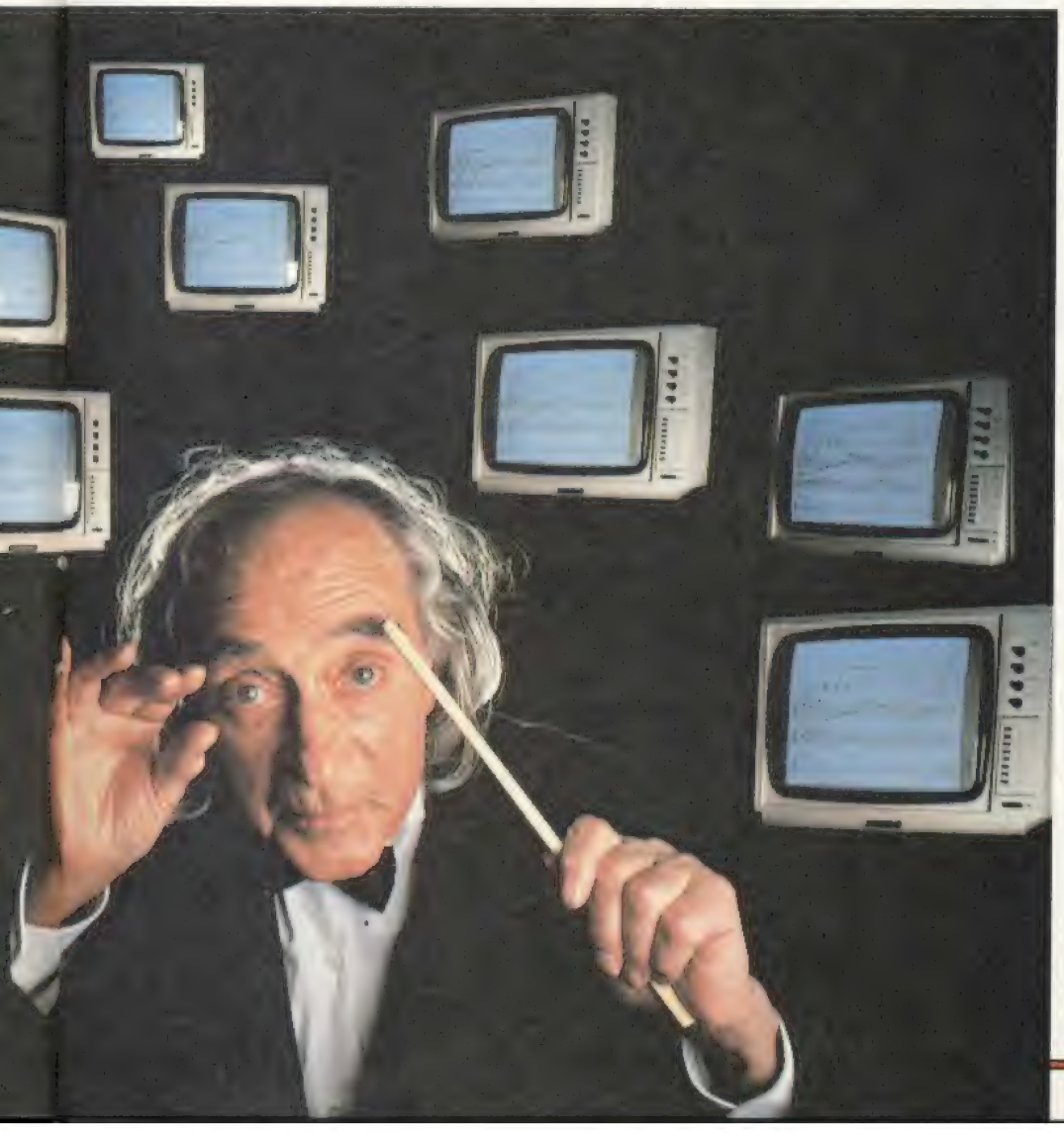
```
2000 CLS
2010 GOSUB 2500
2140 PRINT 'ct;" Notas tecladas
 (";maxnotes;"Max.)"''
2160 INPUT "Entre Notas - <RET>
 para acabar";N$
2175 IF LEN (N$)=0 THEN  GOTO 1
90
2180 FOR i=1 TO LEN (N$): IF (N
$(i)<"0" OR N$(i)>"9") AND (N$(
i)<>"j") THEN  GOTO 2000
2190 LET N=VAL (N$)
2200 IF INT (N/1000)>11 AND INT
 (N/1000)<>-4 THEN  GOTO 2000
2210 IF N<0 THEN  GOTO 2280
2220 LET M=INT (N/100): LET D=N
-M*100
2230 LET O=M-INT (M/10)*10: IF
O<1 OR O>7 THEN  GOTO 2000
2240 LET M=INT (M/10)+(O-1)*12-
36
2260 LET ct=ct+1: LET t(2*ct-1)
=D: LET t(2*ct)=M
2270 GOTO 2000
2280 LET M=-4: LET D=0-(N-M*100
)
2290 IF M<>-4 THEN  GOTO 2000
2310 GOTO 2260
2500 PRINT "Entre a Nota na for
ma <Numero>, <Oitava>, <Duracao
>."'
2520 PRINT "C - 0   E - 4   G#-
 8"'"C#- 1   F - 5   A - 9"'"D
- 2   F#- 6   A#- 10"'"D#- 3
G - 7   B - 11"
2560 PRINT '"PAUSA e -4"''"Semi
colcheia=1   Minima   = 8"'"Col
cheia    =2   Semibreve=16"'"Se
minima    =4   Oitava   =1 a 7"

2600 PRINT '"Duracao DEVE ter 2
 digitos"'"ex. 3304-D#, Colchei
a 3a. oitava"'"ex. 6408-F#, Min
ima 4a. oitava"
2630 RETURN
3000 CLS
3010 PRINT "Tocar musica"
3020 PRINT : PRINT : PRINT
3030 PRINT "Digite Tempo -  (1-
15)  ";
3040 INPUT S
3050 IF S<1 OR S>15 THEN  GOTO
3000
3060 LET tempo=0.02*(16-S)
3070 FOR i=1 TO ct
3080 LET D=t(2*i-1): LET M=t(2*
i)
3090 IF m=-4 THEN  GOTO 3120
3100 SOUND D*tempo,M
3110 GOTO 3130
3120 PAUSE 50*D*tempo
3130 NEXT i
3140 RETURN
4000 CLS
4010 PRINT "EDITOR MUSICAL"''''
"D - Mostrar todas as notas"''"
E - Editar uma nota"''"I - Inse
rir uma nota"''"X - Apagar uma
nota"''''"R - Retornar ao menu
principal"
4090 PRINT '''"Escolha uma opca
o - ";
4100 LET O$=INKEY$: IF O$="" TH
EN  GOTO 4100
4105 IF CODE (O$)<97 THEN  LET
O$=CHR$ (CODE (O$)+32)
4110 IF O$<>"d" AND O$<>"e" AND
 O$<>"i" AND O$<>"r" AND O$<>"x
" THEN  GOTO 4000
4120 IF O$="r" THEN  RETURN
4130 IF O$="e" THEN  GOTO 4300
4134 IF O$="i" THEN  GOTO 4700
4136 IF O$="x" THEN  GOTO 4800
4140 CLS
4150 FOR i=1 TO ct
4160 LET M=t(2*i): LET D=t(2*i-
1)
4170 LET O=INT ((M+36)/12)+1
4180 LET N=(M+36)-(O-1)*12
4190 PRINT i;" Nota- ";N;" Oit.
- ";O;" Dur.- ";D
4195 POKE 23692,255
4200 IF i=20*INT (i/20) THEN  G
OTO 4220
4210 GOTO 4250
4220 PRINT '"Qualquer tecla par
a continuar ";
4230 PAUSE 0
4240 PRINT
4250 NEXT i
4260 PRINT '"Qualquer tecla par
a retornar ";
4270 PAUSE 0
4280 GOTO 4000
4320 CLS
4330 GOSUB 2500
```

```
650 P=P-36
660 IF P=1ANDC<6THEN C=C+1:OC$=
MID$(STR$(C),2)
670 IF P=2ANDC>1THEN C=C-1:OC$=
MID$(STR$(C),2)
680 IF(P=3ORP=6)AND LE>1 THEN L
E=LE-1:LE$=MID$(R1$,LE,1)+" "
690 IF(P=4ORP=7)AND LE<7THEN LE
```

- SEGUNDA PARTE DO PROGRAMA EDITOR
- GRAVAÇÃO E LEITURA
- DIGITAÇÃO DAS SUB-ROTINAS

```
=LE+1:LE$=MID$(R1$,LE,1)+" "
700 IF P=5 THEN I$="p":P$="":GO
TO 750
710 IF P=60RP=7 THEN LE$=LEFT$(
LE$,1)+"."
720 IF P=8 THEN RETURN
730 IF P=9 AND NN>0 THEN NN=NN-
1
740 GOTO 510
750 U$="L":IF I$>="a" AND I$<="
g" THEN P$=CHR$(ASC(I$)-32) ELS
E IF I$<>"p"THEN P$=I$+"$"ELSE
P$="":U$="R"
760 PL$="V15T"+STR$(TE)+"O"+OC$
+U$+L2$(INSTR(R1$,LEFT$(LE$,1))
)
770 IF MID$(LE$,2,1)="."THEN P$
=P$+"."
780 PL$=PL$+P$:PLAY PL$
790 NN=NN+1:N$(NN)=I$+OC$+LE$
800 GOTO 580
810 CLS:COLOR 4,15
820 LOCATE 3,2:PRINT"ENTRADA MA
NUAL DE NOTAS";
830 LOCATE 3,18:PRINT"'m'  RETO
RNAR-MENU PRINCIPAL"
840 LOCATE 3,19:PRINT"USE FORMA
TO:alh.('.'opcional)
850 GOSUB 360:LOCATE 3,21:PRINT
"ENTRE STRING NOTA:";
860 IF NN=MX THEN LOCATE 1,23:P
RINT"MAXIMO NUMERO DE NOTAS COL
OCADO!":FOR S=1TO1000:NEXT:RETU
RN
870 LINE INPUT A$
880 IF A$="" THEN 870
890 IF A$="m"OR A$="M" THEN RET
URN
900 IF LEN(A$)>4ORLEN(A$)<3 THE
N 970
910 IF (INSTR(R3$,LEFT$(A$,1)))
=0 THEN970
920 IF LEFT$(A$,1)="p" THEN A$=
"p"+" "+MID$(A$,3):GOTO 940
930 IF (INSTR(R2$,MID$(A$,2,1))
)=0 THEN 970
940 IF (INSTR(R1$,MID$(A$,3,1))
)=0 THEN 970
950 IF MID$(A$,4,1)<>"." THEN A
$=LEFT$(A$,3)+" "
960 GOTO 990
970 LOCATE 21,21:PRINT"ENTRADA
ILEGAL!";CHR$(7)
980 LOCATE 21,21:PRINT"
      ":GOTO 850
990 NN=NN+1:N$(NN)=A$
1000 GOTO 850
1010 IF NN=0 THEN RETURN
1020 COLOR 1,15:LOCATE 0,0:PRIN
T "MODO EDIÇÃO- 1/2/3/4
   "
1030 LOCATE 0,1:PRINT STRING$(4
0,32)
1040 LOCATE 0,2:PRINT STRING$(4
0,32)
1050 LOCATE 0,18:PRINT STRING$(
40,32)
1060 LOCATE 0,3:PRINT STRING$(4
0,32)
1070 LOCATE 2,20:PRINT"1:APAGAR
 NOTAS";
1080 LOCATE 2,21:PRINT"2:INSERI
R NOTAS";
1090 LOCATE 2,22:PRINT"3:ALTERA
R NOTAS";
1100 LOCATE 2,23:PRINT"4:CONTIN
UA";
1110 A$=INKEY$:IF A$<"1"ORA$>"4
"THEN 1110
1120 OP=VAL(A$)
1130 ON OP GOTO 1150,1250,1410,
1140
1140 RETURN
1150 LOCATE 12,0:PRINT"1:APAGAR
 NOTAS"
1160 LOCATE 0,2:INPUT"INICIA NA
 NOTA";ST
1170 IF ST=0 THEN 1010
1180 IF ST>NN THEN 1150
1190 LOCATE 0,3:INPUT"QUANTAS A
PAGA (ENTER=1)";ND
1200 IF ND<=0 THEN ND=1
1210 IF ST+ND-1>NN THEN ND=NN-S
T+1
1220 FOR K=1TOND
1230 FOR J=ST TO NN-1:N$(J)=N$(
J+1):NEXT
1240 NN=NN-1:NEXT K:I=SL-1:GOTO
```



```
 1010
1250 LOCATE 12,0:PRINT"2:INSERI
R NOTAS"
1260 LOCATE 0,2:INPUT"INICIA IN
SERÇAO APOS QUE NOTA";ST
1270 IF ST<0 THEN 1010
1280 IF ST>NN THEN ST=NN
1290 LOCATE 0,3:PRINT"TECLE'M'P
ARA ENCERRAR:";
1300 IF NN=MX THEN LOCATE 2,18:
PRINT"MAXIMO NUMERO DE NOTAS CO
LOCADAS!":FOR D=1TO 2000:NEXT:I
=SL-1:GOTO 1010
1310 LINE INPUT N$:IF N$="M"OR
N$="m"THEN I=SL-1:GOTO 1010
1320 IF LEN(N$)<3 THEN LOCATE 2
2,3:PRINT"ILEGAL":GOTO 1290
1330 IF INSTR(R3$,LEFT$(N$,1))=
0ORINSTR(R2$,MID$(N$,2,1))=0ORI
NSTR(R1$,MID$(N$,3,1))=0 THEN L
OCATE 22,3:PRINT"ILEGAL":GOTO 1
290 NOTAS
1340 IF MID$(N$,4,1)="."THEN N$
=LEFT$(N$,4)ELSE N$=LEFT$(N$,3)
+" "
1350 IF ST=NN THEN 1380
1360 FOR K=NN+1 TO ST+2 STEP -1
1370 N$(K)=N$(K-1):NEXT
1380 N$(ST+1)=N$
1390 ST=ST+1:NN=NN+1
1400 GOTO 1290
1410 LOCATE 13,0:INPUT"3:ALTERA
R NOTA";ST
1420 IF ST=0 THEN 1010
1430 IF ST>NN THEN ST=NN
1440 LOCATE 11,2:PRINT N$(ST)
1450 RT=255:LP=-2:I=ST:GOSUB 16
20
1460 LOCATE 0,2:PRINT"NOVO VALO
R:";:LINE INPUT N$
1470 IF LEN(N$)<3 THEN 1460
1480 IF INSTR(R3$,LEFT$(N$,1))=
0ORINSTR(R2$,MID$(N$,2,1))=0ORI
NSTR(R1$,MID$(N$,3,1))=0 THEN 1
460
1490 IF MID$(N$,4,1)="."THEN N$
=LEFT$(N$,4)ELSE N$=LEFT$(N$,3)
+" "
1500 N$(ST)=N$:GOSUB 1620 :FOR
K=1TO2000:NEXT:RT=0:I=SL-1:LP=0
:GOTO 1010
1510 IF NN=0 THEN RETURN ELSE C
LS:COLOR1,15:LOCATE 11,1:PRINT"
LISTAR NOTAS"
1520 C=1:SL=1:EL=NN:P$="N":RT=0
1530 LOCATE 4,3:INPUT"LISTAR NA
 IMPRESSORA(S/N)";P$
1540 IF P$="S" THEN C=2
1550 LOCATE 4,5:INPUT"INICIO EM
 (ENTER=  1)";SL
1560 IF SL<=0 THEN SL=NN:EL=NN
1570 LOCATE 4,6:INPUT"FINAL  EM
 (ENTER=FIM)";EL
1580 IF EL=0 OR EL>NN THEN EL=N
N
1590 IF SL>EL THEN SL=EL
1600 CLS:LP=0
```

```
600 P=P-36
610 IF P=1ANDC<3THEN C=C+1:OC$=
MID$(STR$(C),2)
620 IF P=2ANDC>1THEN C=C-1:OC$=
MID$(STR$(C),2)
630 IF (P=3ORP=6)AND LE>1 THEN
LE=LE-1:LE$=MID$(R1$,LE,1)+" "
640 IF (P=4ORP=7)AND LE<5 THEN
LE=LE+1:LE$=MID$(R1$,LE,1)+" "
650 IF P=5 THEN I$="p":P$="":GO
TO 700
660 IF P=6ORP=7 THEN LE$=LEFT$(
LE$,1)+"."
670 IF P=8 THEN RETURN
680 IF P=9 AND NN>0 THEN NN=NN-
1
690 GOTO 490
700 IF I$>="a" AND I$<="g" THEN
 P$=CHR$(ASC(I$)-32) ELSEIF I$<
>"p" THEN P$=I$+"♯"ELSE P$=""
710 PL$="V31;T"+STR$(TE)+"L"+L2
$(INSTR(R1$,LEFT$(LE$,1)))
720 IF MID$(LE$,2,1)="." THEN P
L$=PL$+"."
730 PL$=PL$+"O"+OC$+P$:PLAY PL$
740 NN=NN+1:N$(NN)=I$+OC$+LE$
750 GOTO 530
760 CLS
770 PRINT@4,"ENTRADA MANUAL DE
NNTAS":PRINT@33,"ENTRE'm'PARA R
ETORNAR AO MENU"
780 PRINT"USE FORMATO:'a1h.'('.
'OPCIONAL)"
790 GOSUB 280:PRINT@416,"ENTRE
STRING NOTA:"
800 IF NN=MX THEN PRINT@448,"MA
XIMO NUMERO DE NOTAS COLOCADO!"
:FORD=1TO1000:NEXT:RETURN
810 POKE 282,0:PRINT@448:PRINT@
462,;:LINE INPUT A$
820 IF A$="" THEN 810
830 IF A$="m"OR A$="M"THEN RETU
RN
840 IF LEN(A$)>4OR LEN(A$)<3 TH
EN 910
850 IF (INSTR(R3$,LEFT$(A$,1)))
=0 THEN 910
860 IF LEFT$(A$,1)="p" THEN A$=
"p"+" "+MID$(A$,3):GOTO 880
870 IF (INSTR(R2$,MID$(A$,2,1))
)=0 THEN 910
880 IF (INSTR(R1$,MID$(A$,3,1))
)=0 THEN 910
890 IF MID$(A$,4,1)<>"." THEN A
$=LEFT$(A$,3)+" "
900 GOTO 920
910 PRINT@448,LEFT$(A$,4);" -EN
TRADA ILEGAL!":SOUND 1,5:GOTO 8
10
920 NN=NN+1:N$(NN)=A$
930 GOTO 790
940 IF NN=0 THEN RETURN ELSE PO
KE 282,0
950 PRINT@448,"1:APAGAR NOTA ",
"2:INSERIR NOTAS","3:ALTERAR NO
TA ","4:CONTINUAR";
960 A$=INKEY$:IF A$<"1"OR A$>"4
"THEN 960
970 OP=VAL(A$)
980 ON OP GOTO 1000,1100,1260,9
90
990 RETURN
1000 IF NN=0 THEN 940 ELSE CLS:
INPUT"INICIA NA NOTA";ST
1010 IF ST=0 THEN 940
1020 IF ST>NN THEN 1000
1030 PRINT@64,"QUANTAS APAGA(EN
TER=1)";:INPUT ND
1040 IF ND<=0 THEN ND=1
1050 IF ST+ND-1>NN THEN ND=NN-S
T+1
1060 FOR I=1 TO ND
1070 FOR J=ST TO NN-1:N$(J)=N$(
J+1):NEXT
1080 NN=NN-1
1090 NEXT I:RETURN
1100 CLS:PRINT@7,"MODO INSERCAO
 DE NOTAS"
1110 PRINT@64,"INICIA INSERCAO
APOS QUE NOTA":INPUT ST
1120 IF ST<0 THEN 940
1130 IF ST>NN THEN ST=NN
1140 PRINT@64,"TECLE'm'QUANDO V
OCE TERMINAR":PRINT
1150 IF NN=MX THEN PRINT"MAXIMO
 NUMERO DE NOTAS COLOCADO!":FOR
D=1 TO 1000:NEXT:RETURN
1160 INPUT N$:IF N$="M"OR N$="m
"THEN RETURN
1170 IF LEN(N$)<3 THEN PRINT"IL
EGAL":GOTO 1160
1180 IF INSTR(R3$,LEFT$(N$,1))=
0ORINSTR(R2$,MID$(N$,2,1))=0ORI
NSTR(R1$,MID$(N$,3,1))=0THEN PR
INT"ILEGAL":GOTO 1160
1190 IF MID$(N$,4,1)="."THEN N$
=LEFT$(N$,4) ELSE N$=LEFT$(N$,3
)+" "
1200 IF  ST=NN THEN 1230
1210 FOR I=NN+1 TO ST+2 STEP-1
1220 N$(I)=N$(I-1):NEXT
1230 N$(ST+1)=N$
1240 ST=ST+1:NN=NN+1
1250 GOTO 1150
1260 CLS:PRINT"MUDAR QUE NOTA";
:INPUT ST
1270 IF ST=0 THEN 940
1280 IF ST>NN THEN ST=NN
1290 PRINT:PRINT"VALOR ATUAL:":
A$=N$(ST):RT=255:GOSUB 350
1300 PRINT N$(ST)
1310 PRINT@320:PRINT@320,"";:IN
PUT"NOVO VALOR:";N$
1320 IF LEN(N$)<3 THEN 1310
1330 IF INSTR(R3$,LEFT$(N$,1))=
0ORINSTR(R2$,MID$(N$,2,1))=0OR
INSTR(R1$,MID$(N$,3,1))=0THEN 1
310
1340 IF MID$(N$,4,1)="." THEN N
$=LEFT$(N$,4)ELSE N$=LEFT$(N$,3
)+" "
1350 N$(ST)=N$:FORK=1TO2000:NEX
T:GOTO940
1360 IF NN=0THEN RETURN ELSE CL
S:PRINT@7,"OPCAO LISTAR NOTAS":
C=0
1370 IF(PEEK(65314)AND1)=1 THEN
 1400
1380 POKE 282,255:PRINT@64,"";:
INPUT"LISTAR NA IMPRESSORA(S/N)
";P$
1390 IF P$="S" THEN C=-2:POKE 1
50,1
1400 PRINT@128,"INICIO NA NOTA"
;:INPUT ST
1410 IF ST<=0 THEN ST=NN
1420 IF ST>NN THEN ST=NN
1430 CLS:LP=0
```

OS SEGREDOS DO TRS-80 (5)

Aprenda a explorar todas as possibilidades do teclado do TRS-80 e a utilizá-lo de forma criativa. Comandos PEEK e POKE garantirão o sucesso de suas experiências.

Nos artigos anteriores desta série, examinamos os recursos "secretos" do micro TRS-80 para a saída de vídeo. Entre outras coisas, vimos como gerar pseudo-sprites e como levar cópias de telas para a memória e vice-versa.

O teclado do TRS-80 também tem várias características interessantes, que não estão bem documentadas nos manuais de operação ou mesmo nos livros mais elementares sobre o assunto. Neste artigo, você aprenderá alguns truques que podem ser executados com facilidade, como o bloqueio da tecla <**BREAK**>, a implementação de um cursor piscante, a programação da repetição automática de teclas e a entrada direta de símbolos gráficos pelo teclado.

Esses recursos são possíveis porque a memória do TRS-80 contém o mapa do teclado, assim como o do vídeo. O teclado desse micro é do tipo matricial, ou seja, ao se pressionar uma tecla, ela aciona o cruzamento entre dois condutores: um colocado nas colunas, e outro, nas linhas. Isso gera um código binário, que é recuperado pelo software processador do teclado. Este efetua uma varredura a intervalos de alguns milissegundos, passando por todos os fios horizontais e verticais. O número obtido é depositado em uma locação específica da memória de teclado.

Diversas outras locações da memória RAM reservada para a área de trabalho do interpretador BASIC são dedicadas ao teclado. Através de comandos **PEEK** e **POKE**, é possível verificar, e mesmo alterar, seu conteúdo, produzindo curiosos e variados efeitos.

BLOQUEIO DA TECLA <BREAK>

Como você já sabe, a tecla <**BREAK**> do TRS-80 interrompe um programa BASIC em execução, independentemente do que ele estiver fazendo, e retorna o controle ao interpretador.

A facilidade de interromper o programa pode ser um inconveniente quando se deseja torná-lo imune a erros de operação ou se quer impedir que alguém o liste. Imagine a seguinte situação: você colocou um programa educativo nas mãos de uma criança; ao aparecer a mensagem "PRESSIONE QUALQUER TECLA PARA CONTINUAR", ela aciona justamente a tecla <**BREAK**>! A culpa, com certeza, é sua...

Para evitar ocorrências desse tipo, convém bloquear o efeito da tecla <**BREAK**> através de comandos **POKE** nas locações de memória 16396 e 16397:

```
POKE 16396,175:POKE 16397,201
```

Para ativar novamente a tecla, basta utilizar o comando:

```
POKE 16396,201
```

Esse truque funciona em qualquer micro compatível com os modelos I e III da linha TRS-80, e pode ser empregado tanto como comando direto quanto dentro de um programa.

Há um problema, entretanto. Se você estiver usando o BASIC de disco, e tentar acessá-lo durante a desativação da tecla <**BREAK**>, o computador poderá "congelar". Para evitar que isso aconteça, aconselha-se recorrer a outra locação de memória para dar o comando **POKE**. Não se esqueça, porém, de que esta varia de acordo com o sistema operacional de disco (DOS) empregado:

DOS	DESATIVA	ATIVA
TRSDOS 2.3	POKE 23886,0	POKE 23886,1
NEWDOS 2.1	POKE 23461,0	POKE 23461,1
NEWDOS 80	POKE 19408,0	POKE 19408,1

A maioria dos micros nacionais da linha TRS-80 utiliza sistemas compatíveis com o TRSDOS (pronuncia-se *trisdós*). Se seu micro usa a versão CP/M, você não poderá desativar a tecla <**BREAK**> por meio da operação sugerida.

Um aviso final: se seu programa ainda não foi gravado, tenha muito cuidado ao usar esse truque, assegurando que a tecla <**BREAK**> possa ser reativada. Caso contrário, você poderá ficar na desagradável situação de nunca mais poder listar seu próprio programa!

AUTO-REPETIÇÃO

Os modelos da linha TRS-80 I e III (como o Prológica CP-500) não têm a capacidade de repetição automática das teclas — ou seja, as teclas não se autorepetem durante o período em que estão sendo pressionadas.

Este é um recurso útil para uma série de aplicações: por exemplo, jogos em que o movimento de um cursor ou o disparo de uma metralhadora são controlados por teclas auto-repetitivas.

Há uma maneira, porém, de saber se uma tecla continua sendo pressionada ou não, o que nos permite implementar uma rotina de repetição. Se o valor dado por um **PEEK(14591)** for igual a 0, nenhuma tecla está sendo pressionada; se esse valor for maior que 0, uma tecla está sendo pressionada.

Para entender como funcionaria um laço simples de repetição, digite:

```
10 PRINT PEEK(14591);:GOTO 10
```

Ao ser executado, o programa imprime uma seqüência de zeros na tela. Quando uma tecla é pressionada, esse valor muda. Note que cada tecla ou combinação de teclas (pressionadas junto) tem um valor diferente, que não corresponde ao valor ASCII da tecla.

Para aplicar esse expediente, identifique os números das teclas que deseja usar para direcionar a lógica de determinado programa e introduza vários **IF** dentro do mesmo. Se você quiser utilizar os valores ASCII gerados por cada tecla pressionada, precisará de um **IF** para testar se a tecla continua pressionada, e outro para localizar essa tecla.

Como exemplo, execute este programa. Ele desloca um cursor pela tela, sob o controle de quatro teclas (flechas).

```
10 CLS:X=64:Y=24
15 SET(X,Y)
20 IF T%>0 AND PEEK(14591)>0
THEN 50
25 T$=INKEY$:IF T$="" THEN 25
30 T%=ASC(T$)
50 IF T%=8 THEN X=X-1:GOTO 15
60 IF T%=9 THEN X=X+1:GOTO 15
70 IF T%=91 THEN Y=Y-1:GOTO 15
80 IF T%=10 THEN Y=Y+1:GOTO 15
90 GOTO 25
```

A linha 10 do programa define a posição inicial do cursor (um pequeno ponto na tela), "aceso" pelo comando **SET**, com as coordenadas X e Y na tela.

A linha 20 verifica se alguma tecla está sendo pressionada — ou seja, se o valor **T%** (código ASCII da tecla, deter-

- TRUQUES COM O TECLADO
- COMO DESATIVAR A TECLA <BREAK>
- ROTINA PARA A REPETIÇÃO AUTOMÁTICA DAS TECLAS
- CURSOR DE TEXTO PISCANTE
- ENTRADA DIRETA DE SÍMBOLOS GRÁFICOS

minado na linha 30) e o conteúdo da memória 14591 são, simultaneamente, maiores que 0. Em caso afirmativo, o programa pula para a linha 50, que inicia vários testes para identificar qual das teclas com flecha foi pressionada. As coordenadas X e Y são alteradas para mais ou para menos, e um outro ponto é aceso na tela na nova posição. A linha 20 testa mais uma vez se essa tecla continua pressionada, executa um deslocamento e assim por diante.

Se nenhuma tecla estiver sendo pressionada, o programa vai para a linha 25, que cria um laço de varredura do teclado com a função **INKEY$**. Essa linha se repete até que se pressione alguma tecla. Então, o valor ASCII da tecla é identificado e armazenado em **T%**, pela linha 30. A partir daí, o micro se comporta como se tivesse a capacidade de repetição automática das teclas.

Observe que, se nenhuma das quatro teclas com flecha tiver sido pressionada, o programa retorna ao laço de espera situado na linha 25.

Ao executar esse programa, tenha o cuidado de não ultrapassar os limites da tela com o cursor, para que não ocorra um erro na linha 15. Se quiser melhorar o programa, introduza testes para as alterações de X e Y, de modo a impedir que eles ultrapassem os valores mínimo e máximo da tela.

O CURSOR PISCANTE

Normalmente, o cursor de texto do TRS-80 é um traço de sublinhar, não piscante. Não é fácil localizá-lo com a tela cheia de texto. A dificuldade aumenta em aplicações de deslocamento bidimensional do cursor, sobretudo se ele se sobrepõe a um trecho gráfico.

Um bom recurso consiste em fazer o cursor piscar repetidamente, distinguindo-se dos caracteres de fundo. No TRS-80, porém, só se obtém esse efeito por meio de software, já que nenhum de seus comandos permite alterar a função do cursor. Portanto, a rotina precisa ser suficientemente rápida para não "segurar" o usuário que está digitando o texto a uma certa velocidade.

Um problema adicional é fazer o cursor piscar quando está sobre um caractere já impresso. Nesse caso, devemos copiar o valor do caractere em uma variável, antes de piscar, e recolocá-lo na tela. Os comandos **PEEK** e **POKE** desta rotina encarregam-se disso:

```
100 T$=INKEY$: IF T$<>"" THEN
120
110 POKE X%,95:POKE X%,C%:GOTO
100
120 RETURN
```

Antes de chamar a rotina, coloque a posição atual do cursor em **X%**. Este é um valor entre 15360 e 16383, números que correspondem às locações da memória de vídeo na RAM. Para obtê-lo, examina-se o conteúdo das memórias 16416 e 16417. O valor ASCII do caractere nessa posição deve ser colocado em **C%**. Assim, a rotina poderá fazer o cursor piscar, após verificar o código armazenado na locação **X%** de vídeo:

```
10 X%=PEEK(16417)*256+PEEK
(16416)
20 C%=PEEK(X%)
30 GOSUB 100:PRINT T$;:GOTO 10
```

A linha 30 chama a rotina e imprime o caractere que se pressionou, retornado pela sub-rotina em **T$**. A volta à linha 10 tem o efeito de deslocar o cursor uma posição à direita no vídeo, reiniciando a rotina de piscar o cursor.

Essa rotina permite ainda que se modifique a forma do cursor. Note que usamos o código ASCII 95, que corresponde ao traço de sublinhar. Para colocar na tela um retângulo sólido, substitua 95 por 191, na linha 110.

GRÁFICOS PELO TECLADO

Como vimos em artigo anterior (página 1259), o emprego da rotina **INKEY$** no lugar do comando **INPUT** possibilita a entrada dos caracteres gráficos do TRS-80 diretamente pelo teclado. Assim, se usarmos uma combinação das teclas <**SHIFT**> e <**LINEFEED**> (tecla para baixo), teremos o mesmo efeito da tecla <**CONTROL**> de outros computadores, e poderemos gerar códigos ASCII diferentes, pelo teclado. Se pressionarmos, por exemplo, a tecla A, juntamente com as anteriores, geramos o código ASCII 1. Detectando esse código na rotina **INKEY$**, bastará somá-lo ao valor 128 para obtermos em **T$** (variável de saída) o gráfico correspondente, que também será impresso na tela.

Substitua a linha 130 por:

```
130 IF ASC(T%)<32 THEN T$=CHR$(
T%+128)
140 RETURN
```

VARREDURA DO TECLADO

A função **INKEY$** é bastante útil para se detectar, dentro de um programa, se alguma tecla foi pressionada. Mas, às vezes, ela não é suficiente para satisfazer certas necessidades do programador — como indicar se duas ou mais teclas foram pressionadas simultaneamente, ou detectar o acionamento de uma tecla que não gera um código através do **INKEY$**, como <**SHIFT**>.

Conhecendo a organização do teclado, porém, esse tipo de verificação não oferece dificuldade. O teclado é disposto na forma de uma matriz. Quando uma tecla é pressionada, um determinado valor numérico entre 1 e 128 (potências de 2) é depositado na memória RAM correspondente a uma fileira (um dos seguintes endereços: 14337, 14338, 14340, 14344, 14352, 14368, 14400 ou 14464). A correspondência entre tecla e endereço nos permite identificar a tecla ou teclas pressionadas. Por exemplo, a tecla <**SHIFT**>, quando pressionada, gera o código 1 na locação de memória 14464.

Quando duas ou mais teclas são pressionadas simultaneamente, gerando códigos no mesmo endereço, o número resultante é a soma dos códigos individuais. Assim, se J, K e L forem pressionadas, o número 4+8+16 = 28 será colocado no endereço 14338.

Para montar sua própria tabela de correspondência entre teclas e valores, faça um programa de uma linha, usando um **PEEK** para examinar o conteúdo de cada uma das memórias dentro de um laço infinito.

COMPRESSÃO DE TEXTOS (2)

Neste artigo, examinaremos novas técnicas de compressão de textos. Com as várias alternativas dadas, não será difícil reduzir o espaço de memória ocupado por seu jogo.

Como vimos no artigo da página 1332, podemos conseguir um alto índice de compressão de textos através da utilização de um conjunto reduzido de caracteres (só letras maiúsculas e alguns sinais de pontuação) e da compactação dos códigos resultantes em um número menor de bits. Examinamos também o uso da estatística de ocorrência de letras e outros símbolos em um texto, para obter um código progressivo de quatro bits. O procedimento garante uma grande eficiência de compressão (cerca de 45%), envolvendo um programa relativamente simples em BASIC, para codificação e decodificação.

Neste artigo, apresentaremos outros métodos de compressão de textos. Um deles, conhecido como *método chinês*, mostra-se particularmente útil para a compressão de textos muito longos e com repetições freqüentes de um conjunto reduzido de palavras — o que, certamente, não é próprio de programas de aventuras. De qualquer maneira, esse método completa o leque de alternativas de compressão de textos e, dada a sua eficácia, poderá ser aproveitado em outros tipos de programa.

UM SUPERCOMPRESSOR

O algoritmo estatístico de compressão de textos, que estudamos no artigo anterior, toma como base a diferença de freqüência das letras em um texto para construir um sistema de códigos em que os caracteres de maior uso têm um número menor de bits. Para facilitar a programação em BASIC desse algoritmo, limitamos a quatro o número mínimo de bits por caractere. Poderíamos, entretanto, utilizar um número ainda menor de bits para as letras mais freqüentes: dois ou três, por exemplo. Com o esquema adotado anteriormente — em que se usa um nibble 0 para assinalar a mudança de "dicionários" de códigos —, os ganhos da compactação seriam mínimos, pois, com a mudança constante de dicionários, o número de zeros acabaria se tornando muito elevado. Portanto, para a codificação com um número menor de bits, aquele esquema não serviria.

- UM SUPERCOMPRESSOR
- ESQUEMA DUPLO DE CODIFICAÇÃO
- CÁLCULO DA FREQÜÊNCIA DE PARES
- DESCOMPRESSÃO
- O MÉTODO CHINÊS
- CODIFICAÇÃO POR DICIONÁRIOS
- DECODIFICAÇÃO
- VANTAGENS E DESVANTAGENS

ESQUEMA DUPLO DE CODIFICAÇÃO

É possível empregar, porém, um método mais elaborado, que adota um esquema duplo de codificação:

- quanto mais freqüente a letra no texto a ser codificado, menor é o número de bits usado para seu código. Por exemplo: o espaço (caractere mais freqüente em qualquer texto) tem um código binário de três bits (011); a letra E, de cinco bits (10111). Já a letra P, não tão freqüente, tem um código de seis bits (110110), e a letra Z, de oito bits (11111100);
- certos *pares* de letras muito comuns em um texto também recebem um código binário reduzido. O esquema de codificação é o mesmo das letras, mas o efeito de compressão é bem mais poderoso, já que estamos substituindo dois bytes (dezesseis bits) por um número muito menor de bits no novo código.

CÁLCULO DA FREQÜÊNCIA DE PARES

Apresentamos, a seguir, um programa destinado a computar e exibir os pares de letras mais freqüentes em um texto. Ele usa a mesma técnica do programa que determina a freqüência simples dos caracteres, fornecido no artigo anterior.

Em primeiro lugar, o programa inicializa os conjuntos **L** — que conterá a freqüência de pares que começa com cada caractere ASCII, de 32 a 90 — e **F** — que conterá em cada casela **F(I,J)** a freqüência acumulada pelo par de caracteres com códigos **I** e **J**.

Em todas as versões, exceto a do Spectrum, o sinal % depois de **L** e **F** serve para definir como inteiro o tipo do conjunto. Isso economiza memória e aumenta a velocidade de processamento. As linhas 20 a 40 não são necessárias nos computadores que inicializam em 0 todas as variáveis numéricas, quando **RUN** é digitado.

```
10 DIM L%(60),F%(60,60),C%(60)
20 NT=0:NP=0
30 FOR I=1 TO 60:L%(I)=0
35 FOR J=1 TO 60
40 F%(I,J)=0:NEXT J:NEXT I
```

Coloque um comando **CLEAR 3000** na linha 10, antes da declaração **DIM**, para o TRS-80 e TRS-Color.

```
10 DIM L(60),f(60,60),c(60)
20 LET nt=0:LET np=0
30 FOR i=1 TO 60:LET L(i)=0
35 FOR j=1 TO 60
40 LET f(i,j)=0:NEXT j:NEXT i
```

A parte seguinte do programa principal lê as linhas **DATA** que contêm o texto a ser codificado. Para fins de teste, você poderá recorrer ao texto de instruções de uma aventura, dado no artigo anterior, acrescentando-o ao final deste programa.

```
60 PRINT "ANALISANDO..."
70 READ L$:IF L$="*" THEN 100
75 PRINT L$:LT=LEN(L$)
80 NT=NT+LT
85 IF INT(LT/2)<>LT/2 THEN L$=
L$+" "
90 GOSUB 520:GOTO 70
```

```
60 PRINT "ANALISANDO..."
70 READ L$:IF L$="*" THEN GOTO
100
75 PRINT L$:LET Lt=LEN L$
80 LET nt=nt+Lt
85 IF INT Lt/2 <>Lt/2 THEN LET
L$=L$+" "
90 GOSUB 520:GOTO 70
```

Um asterisco na linha de texto (**L$**) indica o fim do mesmo. Caso o texto não tenha terminado, calcula-se o comprimento **LT** de **L$**. Se **LT** for ímpar, é preciso acrescentar um espaço em branco ao final de **L$**, para que a rotina de contagem efetue corretamente o cálculo e a extração de pares de caracteres. Isso é feito pela linha 85, que verifica se o resto da divisão de **LT** por 2

é maior que 0 (se for, é ímpar). Finalmente, a linha 90 chama a rotina de contagem, que começa em 520:

```
500 REM - ROTINA DE CONTAGEM
520 FOR I=1 TO LEN(L$)-1
525 NP=NP+1
530 C1=ASC(MID$(L$,I,1))-31
540 C2=ASC(MID$(L$,I+1,1))-31
545 L%(C1)=L%(C1)+1
550 F%(C1,C2)=F%(C1,C2)+1
560 NEXT I
570 RETURN
```

```
500 REM - ROTINA DE CONTAGEM
520 FOR i=1 TO LEN L$-1
525 LET np=np+1
530 LET c1=ASC(L$,i TO i)-31
540 LET c2=ASC(L$,i to i+1)-31
545 LET L(c1)=L(c1)+1
550 LET f(c1,c2)=f(c1,c2)+1
560 NEXT I
570 RETURN
```

A rotina de contagem é muito simples: o laço que vai da linha 520 à 560 percorre **L$** tomando um caractere por vez. As variáveis **C1** e **C2** conterão os códigos ASCII do primeiro e do segundo caracteres de um par. Subtraindo o valor 31 desse código, obteremos um número compreendido entre 1 (espaço) e 58 (letra Z). **C1** e **C2** servirão assim como índices para acumular a casela correta de **F** e de **L**.

O programa principal termina quando se atinge o final do texto e a rotina dos resultados é chamada.

```
100 PRINT "TOTAL: ";NT;"CARACTE
RES E ";NP;"PARES"
120 GOSUB 780
140 STOP
```

A rotina de exibição, que começa em 780, utiliza uma rotina de ordenação para mostrar os resultados em ordem decrescente, ou seja, os pares mais freqüentes em primeiro lugar.

```
680 REM - ROTINA DE ORDENACAO
690 N=60
695 FOR J=1 TO 60:C%(J)=J:NEXT
700 FL=0
710 N=N-1:FOR J=1 TO N
720 IF F%(I,C%(J))>=F%(I,C%(J+1
)) THEN GOTO 740
730 X=C%(J):C%(J)=C%(J+1):C%(J
+1)=X:FL=1
740 NEXT J
750 IF FL=0 OR N=2 THEN RETURN
760 GOTO 700
770 REM - ROTINA DE IMPRESSAO
780 NL=0:PRINT
790 PRINT "FREQUENCIA DE PARES
NO TEXTO":PRINT
800 FOR I=1 TO 60:IF L%(I)=0 TH
EN 850
805 GOSUB 690
810 FOR J=1 TO 60
815 X=C%(J):IF F%(I,X)=0 THEN
GOTO 825
820 PRINT CHR$(I+31)+CHR$(X+31)
;F%(I,X);" ";
825 NEXT J:PRINT
830 NL=NL+1:IF NL<15 THEN GOTO
850
840 NL=0:INPUT "PRESSIONE <ENTE
R> ";X$
850 NEXT I:PRINT
860 RETURN
```

```
680 REM - ROTINA DE ORDENACAO
690 LET n=60
695 FOR j=1 TO 60:LET c(j)=j
700 NEXT j:LET fL=0
710 LET n=n-1:FOR j=1 TO n
720 IF f(i,c(j))>=f(i,c(j+1))
THEN GOTO 740
730 LET x=c(j):LET c(j)=c(j+1):
LET c(j+1)=x:fL=1
740 NEXT j
750 IF fL=0 OR n=2 THEN RETURN
760 GOTO 700
770 REM - ROTINA DE IMPRESSAO
780 LET nL=0:PRINT
790 PRINT "FREQUENCIA DE PARES
NO TEXTO":PRINT
800 FOR i=1 TO 60:IF L(i)=0 THE
N GOTO 850
805 GOSUB 690
810 FOR j=1 TO 60
815 LET x=c(j):IF f(i,x)=0 THEN
GOTO 825
820 PRINT CHR$ i+31 +CHR$ x+31
;f(i,x);" ";
825 NEXT j:PRINT
830 LET nL=nL+1:IF nL<15 THEN G
OTO 850
840 LET nL=0:INPUT "PRESSIONE <
ENTER> ";x$
850 NEXT i:PRINT
860 RETURN
```

Para não alterar a matriz **F**, a rotina de ordenação utiliza um conjunto **C**, que funciona como índice — para isso, ele é inicializado no começo da rotina (linha 695), de modo a conter os números 1, 2, 3 etc. A ordenação (do tipo bolha) coloca esses números em uma ordem diferente.

A sub-rotina de impressão examina cada uma das linhas da matriz **F**. Se o total **L(I)** da linha **I** for 0, não se registrou a ocorrência de nenhum caractere

com código **I+31** no texto. Do contrário, o programa chama a rotina de ordenação. O laço que vai da linha 810 à 825 imprime todos os pares cuja freqüência é maior que 0. A variável-índice **X**, extraída de **C**, é usada para mostrá-los em ordem decrescente.

Se você quiser ver apenas os dois pares mais freqüentes para cada caractere, modifique a linha 810 para:

```
810 FOR J=1 TO 2
```

O MÉTODO CHINÊS

A técnica de compressão explicada a seguir apresenta um alto nível de eficiência, dependendo do texto a codificar e de sua extensão. Trata-se, na realidade, de uma generalização do algoritmo de codificação por pares de letras: se podemos empregar códigos numéricos para representar os pares de caracteres mais freqüentes em um texto, a fim de comprimi-lo, é possível também usar tríades dos caracteres mais comuns. Naturalmente, essa abordagem se tornaria cada vez mais inviável, à medida que aumentássemos as dimensões da matriz

F: de 3.600 elementos, para contagem de pares, para 216.000 elementos, para contagem de tríades etc.

E por que não montar um dicionário com palavras completas? Cada palavra receberia um código numérico de oito ou de dezesseis bits, e o texto seria composto por uma seqüência desses códigos. Para reconstituí-lo, bastaria buscar no dicionário a palavra correspondente a cada número.

Esse sistema é chamado método chinês, pois as palavras em chinês não são formadas a partir de um pequeno conjunto de fonemas ou sílabas, como nos idiomas ocidentais, mas de figuras únicas, os *ideogramas*, que correspondem a códigos.

A idéia pode ser muito boa para uma linguagem natural, mas não devemos nos esquecer de que, no computador, o dicionário também precisa ser armazenado. Assim, para se conseguir o efeito de compressão, é necessário que o resultado da soma do número de bytes obtido no processo com o número de bytes gasto com a armazenagem do dicionário na memória seja menor do que o número de bytes do texto não comprimido (original). A taxa ou eficiência de compressão é dada pela divisão de um valor pelo outro.

Para entender como funciona esse algoritmo e verificar se é capaz de comprimir o texto-exemplo usado antes, digite e execute este programa.

```
10 DIM F(200),C(200),P$(200),F$
(50)
20 NT=0:NP=0:NR=0:L
ET NL=0:NF=0
30 FOR I=1 TO 200
40 F(I)=0:C(I)=I
50 NEXT I
60 PRINT "ANALISANDO..."
70 READ L$:IF L$="*" THEN GOTO
100
75 NL=NL+1
80 NT=NT+LEN(L$)
85 GOSUB 510
90 NF=NF+LEN(F$(NL)):GOTO 70
100 PRINT "TOTAL: ";NT;"CARACTE
RES E ";NP;"PALAVRAS"
110 PRINT "DICIONARIO COM ";NR;
"CARACTERES."
115 PRINT "TEXTO COMPRIMIDO COM
 ";NF;"CARACTERES"
120 PRINT "ORDENANDO..."
130 GOSUB 690:GOSUB 780
250 STOP
500 REM - ROTINA DE CONTAGEM
510 L$=L$+" ":I=1:L=1
520 C=ASC(MID$(L$,I,1))
525 IF C<>32 THEN GOTO 560
540 I=I+1:IF I<LEN(L$) THEN
 GOTO 520
550 RETURN
560 L=I
570 C=ASC(MID$(L$,I,1))
575 IF C=32 THEN GOTO 610
590 I=I+1:IF I=<LEN(L$) THEN
 GOTO 570
600 RETURN
610 X$=MID$(L$,L,I-L)
620 FOR N=1 TO NP
630 IF X$<>P$(N) THEN GOTO 640
635 F(N)=F(N)+1:F$(NL)=F$(NL)+
 CHR$(N):GOTO 520
640 NEXT N
650 NP=NP+1:F(NP)=1:P$(NP)=X$
660 NR=NR+LEN(X$):F$(NL)=F$(NL)
 +CHR$(NP)
670 GOTO 520
680 REM - ROTINA DE ORDENACAO
690 N=NP
700 FL=0
710 N=N-1:FOR I=1 TO N
720 IF F(C(I))=>F(C(I+1)) THEN
GOTO 740
730 X=C(I):C(I)=C(I+1)
735 C(I+1)=X:FL=1
740 NEXT I
```

```
750 IF FL=0 OR N=2 THEN RETURN
760 GOTO 700
770 REM - ROTINA DE IMPRESSAO
780 NX=0
790 PRINT "FREQUENCIA DE PALAVR
AS NO TEXTO":PRINT
800 FOR I=1 TO NP
820 PRINT I;P$(C(I)),F(C(I))
830 NX=NX+1:IF NX<15 THEN GOTO
 850
840 NX=0:INPUT "PRESSIONE <ENTE
R> ";X$
850 NEXT I:PRINT
860 RETURN
```

Os usuários do TRS-80 e do TRS-Color devem colocar um comando **CLEAR 3000** antes do **DIM**, na linha 10.

```
10 DIM f(200),c(200),p$(200,15)
,f$(50)
20 LET nt=0:LET np=0:LET nt=0:L
ET n1=0:LET nf=0
30 FOR i=1 TO 200
40 LET f(i)=0:LET c(i)=i
50 NEXT i
60 PRINT "ANALISANDO..."
70 READ L$:IF L$="*" THEN GOTO
100
75 LET n1=n1+1
80 LET nt=nt+LEN L$
85 GOSUB 510
90 LET nf=nf+LEN f$(n1):GOTO 70
100 PRINT "TOTAL: ";nt;"CARACTE
RES E ";np;"PALAVRAS"
110 PRINT "DICIONARIO COM ";nr;
"CARACTERES."
115 PRINT "TEXTO COMPRIMIDO COM
 ";nf;"CARACTERES"
120 PRINT "ORDENANDO..."
130 GOSUB 690:GOSUB 780
250 STOP

500 REM - ROTINA DE CONTAGEM
510 LET L$=L$+" ":LET i=1:LET L
=1
520 LET c=ASC L$(i TO i)
525 IF c<>32 THEN GOTO 560
540 LET i=i+1:IF i<LEN L$ THEN
 GOTO 520
550 RETURN
560 LET L=i
570 LET c=ASC L$(i TO i)
575 IF c=32 THEN GOTO 610
590 LET i=i+1:IF i=<LEN L$ THEN
 GOTO 570
600 RETURN
610 LET x$=L$(L to I-1)
620 FOR n=1 TO NP
630 IF x$<>p$(n) THEN GOTO 640
635 LET f(n)=f(n)+1:LET f$(n1)=
f$(n1)+CHR$(n):GOTO 520
640 NEXT n
650 LET np=np+1:LET f(np)=1:LET
 p$(np)=x$
660 LET nr=nr+LEN x$:LET f$(n1
)=f$(n1)+CHR$(np)
670 GOTO 520
680 REM - ROTINA DE ORDENACAO
690 LET n=np
700 LET f1=0
710 LET n=n-1:FOR i=1 TO n
720 IF f(c(i))=>f(c(i+1)) THEN
GOTO 740
730 LET x=c(i):LET c(i)=c(i+1):
LET c(i+1)=x:LET f1=1
740 NEXT i
750 IF f1=0 OR n=2 THEN RETURN
760 GOTO 700
770 REM - ROTINA DE IMPRESSAO
780 LET nx=0
790 PRINT "FREQUENCIA DE PALAVR
AS NO TEXTO":PRINT
800 FOR i=1 TO np
820 PRINT i;p$(c(i)),f(c(i))
830 LET nx=nx+1:IF nx<15 THEN G
OTO 850
840 LET nx=0:PRINT "PRESSIONE <
ENTER> ":INPUT x$
850 NEXT i:PRINT
860 RETURN
```

A parte principal do programa é a rotina de extração de palavras, que vai da linha 500 à 670.

Para identificar e separar as palavras contidas em uma linha de texto, essa rotina procura o primeiro caractere não-branco (que não é um espaço) a partir do caractere I da linha **L$**. A posição inicial da palavra é armazenada na variável **L** (linha 560).

Em seguida, a rotina procura o fim da palavra: continua a percorrer o texto até encontrar o primeiro caractere de espaço. Isso é feito pelas linhas 570 a 600. Note que, para evitar que a última palavra de um texto se perca, a linha 510 da rotina sempre acrescenta um espaço em branco após **L$**.

Achado o final da palavra, o *substring* compreendido entre **L** e **I-1** (a nova posição) é copiado em **X$** (linha 610). As linhas 620 a 660 verificam então se a palavra **X$** existe no dicionário **P$**, com **NP** palavras. Se não existe, a nova palavra é acrescentada. Antes de voltar para a linha 520, para buscar nova palavra no texto, a rotina incrementa em **F** a freqüência de ocorrência da palavra. A linha de saída, que contém o texto comprimido (armazenada em **F$**), recebe um novo caractere, que corresponde ao código da palavra no dicionário. Portanto, uma palavra inteira é substituída por um byte.

Concluindo o programa, as rotinas das linhas 690 e 780 colocam as palavras do dicionário em ordem alfabética, exibindo-as na tela em grupos de quinze, como mostramos a seguir:

```
FREQUENCIA DAS PALAVRAS

DE       15
O        10
A         8
E         8
UM        6
DO        5
SUA       5
...      ...
```

Observamos no texto-exemplo que:
- as palavras curtas aparecem mais;
- há um grande número de palavras com uma única ocorrência;
- vírgulas e outros sinais são tratados como parte da palavra junto à qual se encontram.

Com isso, a eficiência de compressão do algoritmo é muito baixa: de 1228 caracteres do texto original, conseguimos comprimir apenas 215 caracteres (uma taxa de 82,5%); porém, o dicionário ocupa outros 870 bytes, dando um total de 1085. A eficiência se reduz, assim, a apenas 11,6%.

O algoritmo é mais eficaz quando se combinam textos bem longos e uso de um vocabulário reduzido.

DECODIFICAÇÃO

Para ver como o texto comprimido é reconstituído, acrescente a sub-rotina de decodificação:

```
140 GOSUB 900
890 REM - ROTINA DECODIFICACAO
900 NX=0:FOR I=1 TO NL
910 FOR J=1 TO LEN(F$(I))
920 PRINT " ";P$(ASC(MID$(F$(I)
,J,1)));
930 NEXT J:PRINT
940 NX=NX+1:IF NX<15 THEN GOTO
 950
945 NX=0:INPUT "PRESSIONE <ENTE
R> ";R$
950 NEXT I:RETURN
```

```
140 GOSUB 900
890 REM - ROTINA DECODIFICACAO
900 LET nx=0:FOR i=1 TO nL
910 FOR j=1 TO LEN f$(i)
920 PRINT " ";p$(ASC(F$(i,j TO
j)));
930 NEXT j:PRINT
940 LET nx=nx+1:IF nx<15 THEN G
OTO 950
945 LET nx=0:PRINT "PRESSIONE <
```

Essa rotina funciona de modo oposto ao da de codificação, mas é bem mais simples. Os códigos armazenados em **F$** são recuperados pela função **ASC** da linha 920, e servem como índice do dicionário **P$** para reconstruir o texto original. Os espaços entre palavras são inseridos automaticamente.

ROTINAS EM CÓDIGO DE MÁQUINA (2)

- ROTINAS NAS LINHAS DATA
- A ESTRUTURA DE UMA LINHA
- PEEK E POKE
- ENTENDA COMO FUNCIONA

A linha DATA é um excelente lugar para se colocar programas em linguagem de máquina embutidos em um programa em BASIC. Aprenda aqui os truques que facilitam essa tarefa no MSX.

Com freqüência, armazenamos, em algum lugar da memória, uma rotina em código de máquina, um arquivo de padrões de um desenho ou até mesmo uma composição musical acompanhada de instruções. Muitas vezes é útil incorporar esse arquivo de rotinas a um programa em linguagem BASIC. Se colocarmos seus códigos nas linhas **DATA** do programa que os acessa, tornaremos bem mais fácil o manuseio do sistema, viabilizando a obtenção de uma listagem completa e evitando repetidas buscas no gravador ou no drive, para uma posterior junção. Com essas linhas **DATA**, precisaremos apenas acrescentar um laço que, por intermédio do comando **POKE**, carregue uma determinada região da memória com os dados nela contidos.

INTRODUÇÃO DAS LINHAS DATA

Para apresentar os códigos do arquivo, o mais conveniente é utilizar números hexadecimais, que ocupam menos espaço e reduzem a possibilidade de se cometer erros na digitação. Além disso, o modo como dispomos os números na linha pode facilitar correções ou consultas posteriores — ou seja, a quantidade de números por linha indica que ali se encontra um determinado padrão gráfico ou que aqueles códigos representam uma pequena sub-rotina dentro da rotina principal.

O programa a seguir irá auxiliá-lo nessa tarefa. Inicialmente, você irá complementá-lo com linhas **DATA** seguidas de caracteres que depois serão superpostos pelo arquivo. É importante ressaltar que a quantidade de caracteres por linha determinará o número de código nela armazenados. Assim, você pode "moldar" as linhas **DATA**, dando-lhes a aparência que julgar melhor. Por exemplo, uma linha do tipo:

```
330 DATA XXXXXXXX
```

seria transformada em:

```
330 DATA A3,F2,01
```

Convém, portanto, que você gaste algum tempo na criação dessas linhas, se quiser uma listagem bem organizada.

RODANDO O PROGRAMA

Após o acréscimo das linhas **DATA**, passamos à execução do programa. Em primeiro lugar, ele solicita o endereço inicial do arquivo, pedindo, em seguida, seu comprimento. Depois de termos digitado essas informações, o computador pergunta se as linhas **DATA** já foram introduzidas. Caso isso ainda não tenha sido feito, o programa será interrompido. Finalmente, ele pede o número da primeira linha a ser preenchida. Se não encontrar essa linha, o computador interromperá a execução do programa e imprimirá uma mensagem de erro. O mesmo irá ocorrer se a linha indicada não contiver o comando **DATA**.

É importante que todas as linhas reservadas para os códigos estejam em seqüência na listagem — durante a execução, uma mensagem de erro pára o programa quando o computador encontra uma linha que não seja **DATA**.

```
10 CLS
20 INPUT"Qual o endereço do arq
uivo ";EN:PRINT
30 INPUT"Qual o comprimento ";C
O:PRINT
40 PRINT"Você já introduziu as
linhas DATA? S/N ":PRINT
50 G$=INKEY$:IF G$="" THEN GOTO
 50
60 IF G$="N" OR G$="n" THEN PRI
NT "Eu vou parar o programa par
a você fazerisso":STOP
70 INPUT"Qual a primeira linha
DATA ";LD:PRINT
80 X=32769!
90 IF PEEK(X+2)+256*PEEK(X+3)=L
D THEN 130
100 IF PEEK(X)+256*PEEK(X+1)=0
THEN PRINT"Não achei esta linha
":STOP
110 X=PEEK(X)+256*PEEK(X+1)
120 GOTO 90
130 IF PEEK(X+4)<>132 THEN PRIN
T"Esta não é uma linha DATA":PR
INT:GOTO 70
140 X=X+3
150 FOR I=0 TO CO-1
160 X=X+3
170 IF PEEK(X)=0 THEN X=X+5:GOS
UB 310
180 IF PEEK(X+1)=0 THEN POKE X,
32:X=X+6:GOSUB 310
190 LET A$=HEX$(PEEK(E+I))
200 IF LEN(A$)=1 THEN A$="0"+A$
210 POKE X,ASC(MID$(A$,1,1))
220 POKE X+1,ASC(MID$(A$,2,1))
230 IF PEEK(X+2)=0 THEN X=X-1:G
OTO 270
240 IF PEEK(X+3)=0 THEN POKE (X
+2),32:GOTO 270
250 IF PEEK(X+4)=0 THEN POKE (X
+2),32:POKE (X+3),32:X=X+1:GOTO
 270
260 IF I<>CO-1 THEN POKE(X+2),4
4
270 NEXT I
280 IF PEEK(X+2)<>0 THEN POKE(X
+2),32:X=X+1:GOTO 280
290 LIST
300 STOP
310 IF PEEK(X)<>132 THEN PRINT"
Faltam linhas DATA":STOP ELSE X
=X+2
320 RETURN
```

LEITURA DA MEMÓRIA

Para entender o funcionamento do programa, é necessário conhecer a estrutura de uma linha **DATA**, ou seja, saber como ela é armazenada na RAM.

Ao ligar o computador, digite:

```
10 DATA A,B,C
```

Agora, para "ler" o que está escrito na memória, usaremos o comando **PEEK**, que mostra o conteúdo de um determinado endereço. Começaremos pelo exame do byte de número 32769, que contém a primeira informação da linha inicial de um programa em BASIC. Para isso, digite o comando direto:

```
FOR I=32769 TO 32782:PRINT PEEK
(I);" ";:NEXT I
```

Você deve ter obtido a seguinte seqüência de números:

```
13 128 10 0 132 32 65 44 66 44
67 0 0 0
```

ESTRUTURA DA LINHA

Os dois primeiros números referem-se ao endereço inicial da próxima linha. Esse endereço é armazenado na forma **LH** (do inglês **L**ow, parte baixa, e **H**igh, parte alta). Pode ser decodificado do seguinte modo: **128*256+13** = 32781. O par seguinte equivale ao número da linha, que é armazenado da mesma forma: **0*256+10** = 10. O próximo número, 132, é o código da palavra **DATA**.

O MSX atribui um número — ou *token* (símbolo, indicação) — a cada palavra e caractere reservados. Assim, o computador economiza bastante memória: em vez de armazenar todos os caracteres da palavra, guarda apenas o seu token. É importante não confundir os tokens com os códigos ASCII, que representam os caracteres comuns.

O número 32, que vem a seguir, é o código ASCII do espaço em branco, que separa os dados do comando **DATA**. Os próximos cinco bytes contêm esses dados, que vêm separados por uma vírgula (44). O primeiro 0, na seqüência, indica o fim de uma linha, e os dois outros, o fim do programa. Quando todas as linhas tiverem sido examinadas, os dois bytes iniciais apontam para o primeiro destes dois zeros.

FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA

Após conseguir as informações solicitadas no início do programa, o computador passa às verificações.

A linha 80 inicializa a variável principal, **X**, que contém o endereço do byte em estudo. Primeiro, ela assume o valor 32769, que, conforme vimos, é o endereço do byte inicial da primeira linha. A linha 90 verifica o terceiro e quarto bytes, obtendo o número da linha. Se esta for a linha procurada (a primeira linha **DATA**), o programa é desviado para a linha 130.

A linha 100 pesquisa o primeiro e o segundo bytes, que contêm o endereço da próxima linha. Se houver um número 0 no lugar do endereço, estamos no fim do programa — o que significa que a linha não foi encontrada. O computador imprime então uma mensagem de erro. Caso contrário, é necessário pesquisar a próxima linha. Assim, depois de atribuir à variável **X** o valor encontrado no primeiro e no segundo bytes (linha 110), o programa retorna para a linha 90. Esse laço só será interrompido quando a próxima linha do programa foi localizada ou quando chegarmos ao final da listagem.

Ao encontrar a linha indicada pelo usuário, o microcomputador verifica se se trata de uma linha **DATA**. Para isso, pesquisa seu quinto byte. Se ele não contiver o token correspondente à instrução **DATA**, será impressa uma mensagem de erro.

O LAÇO PRINCIPAL

Feitas todas essas verificações, o programa inicia o laço principal, controlado pela variável **I**, que coloca os códigos de máquina no programa em BASIC. Antes, porém, a linha 140 acrescenta três unidades a **X**, para que, dentro do laço, essa variável seja incrementada em mais três e alcance o endereço do primeiro caractere da linha que deverá ser preenchida.

Primeiro, o laço principal busca o código na região da memória determinada pelo usuário, transforma-o na notação hexadecimal (linha 190) e o coloca sobre os caracteres para os quais reservamos espaço nas linhas **DATA** (linhas 210 e 220). Se esse código for inferior a 15, sua notação em hexadecimal terá apenas um caractere. Para dar uma melhor apresentação ao programa, a linha 200 acrescentará um 0 à direita desse caractere.

As linhas 170 e 180 são responsáveis pela mudança de linha. Se o byte em questão contiver o valor 0, um salto será necessário, pois esse valor indica o fim da linha. Incrementa-se então a variável **X**, de modo que ela alcance o endereço do próximo caractere a ser superposto por um código, na linha seguinte. Porém, se o byte posterior a este contiver um 0, não será possível colocar um código na linha, por falta de espaço. Nesse caso, além do incremento, é preciso imprimir um espaço em branco sobre o caractere que se encontra no endereço anterior ao 0. Ambas as linhas, antes do salto, utilizam uma sub-rotina (linha 310) para verificar se a próxima linha é realmente uma linha **DATA**.

Convém estar atento para que nada seja impresso após o último código, pois ele deve finalizar a linha **DATA**. Assim, quando o código já foi introduzido nas posições **X** e **X+1**, não haverá vírgula se o primeiro, o segundo ou o terceiro bytes após ele contiverem o número 0. Nesse caso, alguns espaços em branco serão colocados sobre os caracteres anteriores àqueles bytes. O valor de **X** também sofrerá uma pequena mudança para que, na próxima volta do laço, o endereço **X**, incrementado em três, corresponda ao endereço de 0, e a linha 170 se encarregue de promover o salto para a próxima linha **DATA**.

Se o primeiro, o segundo e o terceiro bytes após o código não contiverem 0, a linha 260 se encarregará de imprimir uma vírgula.

Quando o programa sai do laço, a linha 280 limpa a última linha **DATA**, imprimindo espaços em branco sobre os caracteres que ali se encontravam.

Finalmente, o computador exibe na tela a listagem completa, mostrando ao usuário os códigos já incorporados ao programa.

Como estamos fazendo modificações dentro do programa, convém gravá-lo antes da execução. Um pequeno erro de digitação pode provocar um **POKE** e inutilizar o programa.

LISTA DE TOKENS

Com os novos conhecimentos sobre a armazenagem das linhas em BASIC, você pode fazer uma série de experiências com o comando **POKE**. Tente, por exemplo, digitar uma linha e mudar o seu número com um **POKE** no primeiro e no segundo bytes. Lembre-se de que o primeiro byte do BASIC é o de número 32769. Você pode também "olhar" as linhas armazenadas no BASIC recorrendo a alguns comandos diretos, como fizemos em nosso exemplo.

Provavelmente, será útil dispor de uma lista dos comandos com seus respectivos tokens. Para obtê-la, digite e execute este programa:

```
10 E=14962
20 C=65
30 PRINT CHR$(C);
40 A=PEEK(E)
50 B=PEEK(E+1)
60 A$=CHR$(A)
70 IF A<128 THEN PRINT A$;:GOTO
 110
80 PRINT CHR$(A-128);TAB(8);B
90 E=E+1
100 IF PEEK(E+1)<>0 THEN PRINTC
HR$(C);
110 IF PEEK(E+1)<>0 THEN 150
120 C=C+1:IF C=89 THEN 170
125 B$=CHR$(C):PRINT
130 IF B$="J" OR B$="Q" THEN 15
0
140 PRINT B$;
150 E=E+1
160 IF E<=15649 THEN 40
170 E=15654:PRINT
180 A=PEEK(E):B=PEEK(E+1)
190 IF A>127 THEN PRINT CHR$(A-
128);
200 IF A<128 THEN PRINT CHR$(A)
;
210 PRINT TAB(8);B
220 E=E+2:PRINT
230 IF E<15673 THEN GOTO 180
```

CLASSIFICAÇÃO DOS MICROCOMPUTADORES POR LINHA

LINHA	FABRICANTE	MODELO
Apple II +	Appletronica	Thor 2010
Apple II +	CCE	MC-4000 Exato
Apple II +	CPA	Absolutus
Apple II +	CPA	Polaris
Apple II +	Digitus	DGT-AP
Apple II +	Dismac	D-8100
Apple II +	ENIAC	ENIAC II
Apple II +	Franklin	Franklin
Apple II +	Houston	Houston AP
Apple II +	Magnex	DM II
Apple II +	Maxitronica	MX-2001
Apple II +	Maxitronica	MX-48
Apple II +	Maxitronica	MX-64
Apple II +	Maxitronica	Maxitronic I
Apple II +	Microcraft	Craf II Plus
Apple II +	Milmar	Apple II Plus
Apple II +	Milmar	Apple Master
Apple II +	Milmar	Apple Senior
Apple II +	Omega	MC-400
Apple II +	Polymax	Maxxi
Apple II +	Polymax	Poly Plus
Apple II +	Spectrum	Microengenho I
Apple II +	Spectrum	Spectrum ed
Apple II +	Suporte	Venus II
Apple II +	Sycomig	SIC I
Apple II +	Unitron	AP II
Apple II +	Victor do Brasil	Elppa II Plus
Apple II +	Victor do Brasil	Elppa Jr.
Apple IIe	Microcraft	Craft IIe
Apple IIe	Microdigital	TK-3000 IIe
Apple IIe	Spectrum	Microengenho II
MSX	Gradiente	Expert GPC-1
MSX	Sharp	Hotbit HB-8000
Sinclair Spectrum	Microdigital	TK-90X
Sinclair Spectrum	Timex	Timex 2000
Sinclair ZX-81	Apply	Apply 300
Sinclair ZX-81	Engebras	AS-1000
Sinclair ZX-81	Filcres	NEZ-8000
Sinclair ZX-81	Microdigital	TK-82C
Sinclair ZX-81	Microdigital	TK-83
Sinclair ZX-81	Microdigital	TK-85
Sinclair ZX-81	Prologica	CP-200
Sinclair ZX-81	Ritas	Ringo R-470
Sinclair ZX-81	Timex	Timex 1000
Sinclair ZX-81	Timex	Timex 1500
TRS-80 Mod. I	Dismac	D-8000
TRS-80 Mod. I	Dismac	D-8001/2
TRS-80 Mod. I	LNW	LNW-80
TRS-80 Mod. I	Video Genie	Video Genie I
TRS-80 Mod.III	Digitus	DGT-100
TRS-80 Mod.III	Digitus	DGT-1000
TRS-80 Mod.III	Kemitron	Naja 800
TRS-80 Mod.III	Prologica	CP-300
TRS-80 Mod.III	Prologica	CP-500
TRS-80 Mod.III	Sysdata	Sysdata III
TRS-80 Mod.III	Sysdata	Sysdata Jr.
TRS-80 Mod.IV	Multix	MX-Compacto
TRS-80 Mod.IV	Sysdata	Sysdata IV
TRS-Color	Codimex	CS-6508
TRS-Color	Dynacom	MX-1600
TRS-Color	LZ	Color 64
TRS-Color	Microdigital	TKS-800
TRS-Color	Prologica	CP-400

CLASSIFICAÇÃO DOS MICROCOMPUTADORES POR NOME

FABRICANTE	MODELO	PAÍS	LINHA
Appletronica	Thor 2010	Brasil	Apple II +
Apply	Apply 300	Brasil	Sinclair ZX-81
CCE	MC-4000 Exato	Brasil	Apple II +
CPA	Absolutus	Brasil	Apple II +
CPA	Polaris	Brasil	Apple II +
Codimex	CS-6508	Brasil	TRS-Color
Digitus	DGT-100	Brasil	TRS-80 Mod.III
Digitus	DGT-1000	Brasil	TRS-80 Mod.III
Digitus	DGT-AP	Brasil	Apple II +
Dismac	D-8000	Brasil	TRS-80 Mod. I
Dismac	D-8001/2	Brasil	TRS-80 Mod. I
Dismac	D-8100	Brasil	Apple II +
Dynacom	MX-1600	Brasil	TRS-Color
ENIAC	ENIAC II	Brasil	Apple II +
Engebras	AS-1000	Brasil	Sinclair ZX-81
Filcres	NEZ-8000	Brasil	Sinclair ZX-81
Franklin	Franklin	USA	Apple II +
Gradiente	Expert GPC1	Brasil	MSX
Houston	Houston AP	Brasil	Apple II +
Kemitron	Naja 800	Brasil	TRS-80 Mod.III
LNW	LNW-80	USA	TRS-80 Mod. I
LZ	Color 64	Brasil	TRS-Color
Magnex	DM II	Brasil	Apple II +
Maxitronica	MX-2001	Brasil	Apple II +
Maxitronica	MX-48	Brasil	Apple II +
Maxitronica	MX-64	Brasil	Apple II +
Maxitronica	Maxitronic I	Brasil	Apple II +
Microcraft	Craft II Plus	Brasil	Apple II +
Microcraft	Caft IIe	Brasil	Apple IIe
Microdigital	TK-3000 IIe	Brasil	Apple IIe
Microdigital	TK-82C	Brasil	Sinclair ZX-81
Microdigital	TK-83	Brasil	Sinclair ZX-81
Microdigital	TK-85	Brasil	Sinclair ZX-81
Microdigital	TK-90X	Brasil	Sinclair Spectrum
Microdigital	TKS-800	Brasil	TRS-Color
Milmar	Apple II Plus	Brasil	Apple II +
Milmar	Apple Master	Brasil	Apple II +
Milmar	Apple Senior	Brasil	Apple II +
Multix	MX-Compacto	Brasil	TRS-80 Mod.IV
Omega	MC-400	Brasil	Apple II +
Polymax	Maxxi	Brasil	Apple II +
Polymax	Poly Plus	Brasil	Apple II +
Prologica	CP-200	Brasil	Sinclair ZX-81
Prologica	CP-300	Brasil	TRS-80 Mod.III
Prologica	CP-400	Brasil	TRS-Color
Prologica	CP-500	Brasil	TRS-80 Mod.III
Ritas	Ringo R-470	Brasil	Sinclair ZX-81
Sharp	Hotbit HB-8000	Brasil	MSX
Spectrum	Microengenho I	Brasil	Apple II +
Spectrum	Microengenho II	Brasil	Apple IIe
Spectrum	Spectrum ed	Brasil	Apple II +
Suporte	Venus II	Brasil	Apple II +
Sycomig	SIC I	Brasil	Apple II +
Sysdata	Sysdata III	Brasil	TRS-80 Mod.III
Sysdata	Sysdata IV	Brasil	TRS-80 Mod.IV
Sysdata	Sysdata Jr.	Brasil	TRS-80 Mod.III
Timex	Timex 1000	USA	Sinclair ZX-81
Timex	Timex 1500	USA	Sinclair ZX-81
Timex	Timex 2000	USA	Sinclair Spectrum
Unitron	AP II	Brasil	Apple II +
Victor do Brasil	Elppa II Plus	Brasil	Apple II +
Victor do Brasil	Elppa Jr.	Brasil	Apple II +
Video Genie	Video Genie I	USA	TRS-80 Mod. I

UM LOGOTIPO PARA CADA MODELO DE COMPUTADOR

INPUT foi especialmente projetado para microcomputadores compatíveis com as sete principais linhas existentes no mercado.
Os blocos de textos e listagens de programas aplicados apenas a determinadas linhas de micros podem ser identificados por meio dos seguintes símbolos:

Sinclair ZX-81

TRS-80

TK-2000

MSX

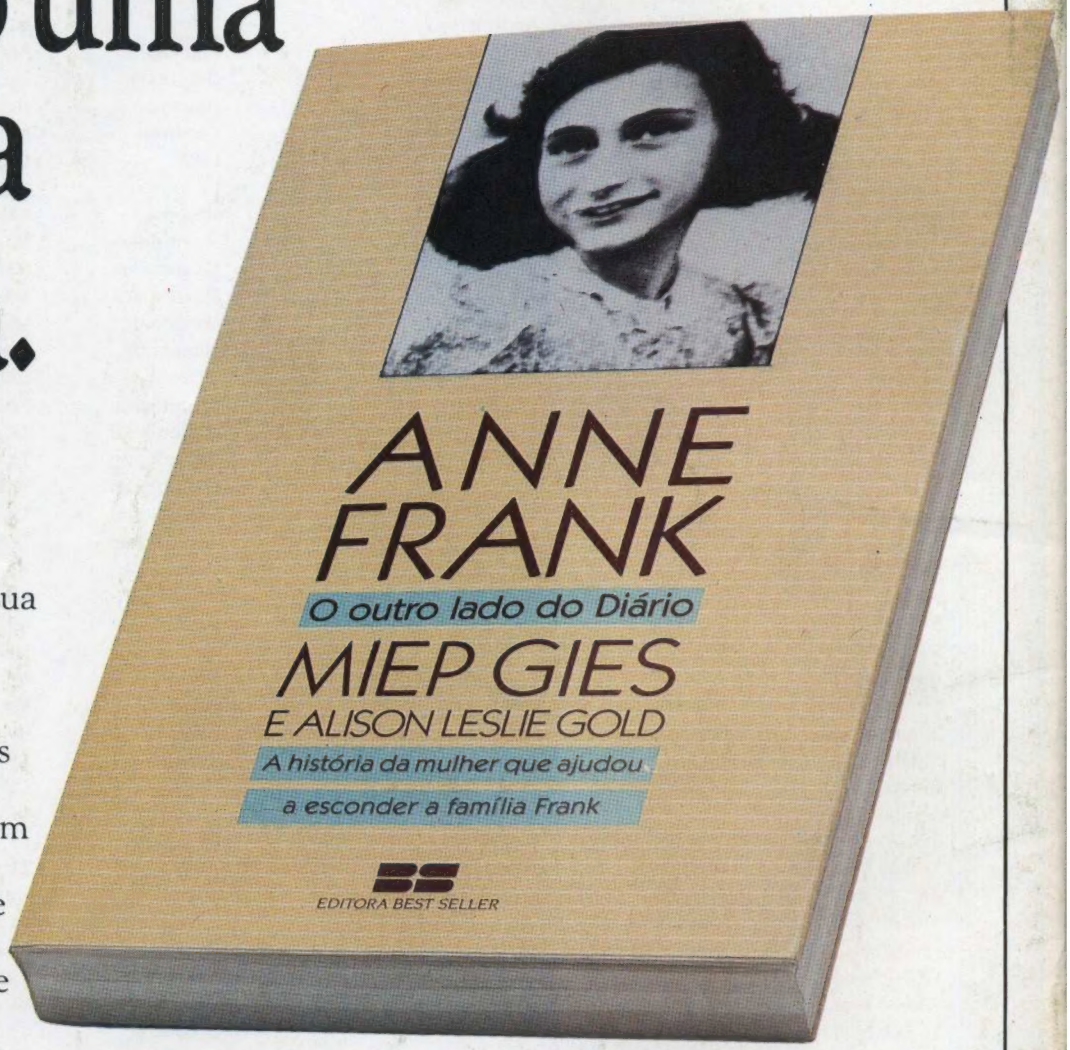
Spectrum

TRS-Color

Apple II

Quando o emblema for seguido de uma faixa, então tanto o texto como os programas que se seguem passam a ser específicos para a linha indicada.

O Diário de Anne Frank emocionou milhões. E era só uma parte da história.



Anne Frank é lembrada como símbolo do extermínio de milhões de judeus. Seu drama e o de sua família são vistos agora de um ângulo diferente, o da mulher holandesa que ajudou os Frank durante os dois anos que passaram escondidos dos nazistas num sótão de Amsterdã, e que se tornou o único elo entre eles e o mundo exterior. É com tocante simplicidade que esta história triste — o "outro lado" do *Diário* de Anne Frank — é contada neste livro, poderoso testemunho da coragem de que é capaz o ser humano, mesmo nos momentos sombrios da História.

Magnificamente escrito por uma pessoa devotada ao ser humano. Seu estilo simples cativa o leitor. Um livro recomendável aos que se preocupam com os rumos do mundo."

— Isaac Bashevis Singer, Prêmio Nobel de Literatura de 1978

EDITORA BEST SELLER

JÁ NAS LIVRARIAS